



Acerca de este libro

Esta es una copia digital de un libro que, durante generaciones, se ha conservado en las estanterías de una biblioteca, hasta que Google ha decidido escanearlo como parte de un proyecto que pretende que sea posible descubrir en línea libros de todo el mundo.

Ha sobrevivido tantos años como para que los derechos de autor hayan expirado y el libro pase a ser de dominio público. El que un libro sea de dominio público significa que nunca ha estado protegido por derechos de autor, o bien que el período legal de estos derechos ya ha expirado. Es posible que una misma obra sea de dominio público en unos países y, sin embargo, no lo sea en otros. Los libros de dominio público son nuestras puertas hacia el pasado, suponen un patrimonio histórico, cultural y de conocimientos que, a menudo, resulta difícil de descubrir.

Todas las anotaciones, marcas y otras señales en los márgenes que estén presentes en el volumen original aparecerán también en este archivo como testimonio del largo viaje que el libro ha recorrido desde el editor hasta la biblioteca y, finalmente, hasta usted.

Normas de uso

Google se enorgullece de poder colaborar con distintas bibliotecas para digitalizar los materiales de dominio público a fin de hacerlos accesibles a todo el mundo. Los libros de dominio público son patrimonio de todos, nosotros somos sus humildes guardianes. No obstante, se trata de un trabajo caro. Por este motivo, y para poder ofrecer este recurso, hemos tomado medidas para evitar que se produzca un abuso por parte de terceros con fines comerciales, y hemos incluido restricciones técnicas sobre las solicitudes automatizadas.

Asimismo, le pedimos que:

- + *Haga un uso exclusivamente no comercial de estos archivos* Hemos diseñado la Búsqueda de libros de Google para el uso de particulares; como tal, le pedimos que utilice estos archivos con fines personales, y no comerciales.
- + *No envíe solicitudes automatizadas* Por favor, no envíe solicitudes automatizadas de ningún tipo al sistema de Google. Si está llevando a cabo una investigación sobre traducción automática, reconocimiento óptico de caracteres u otros campos para los que resulte útil disfrutar de acceso a una gran cantidad de texto, por favor, envíenos un mensaje. Fomentamos el uso de materiales de dominio público con estos propósitos y seguro que podremos ayudarle.
- + *Conserve la atribución* La filigrana de Google que verá en todos los archivos es fundamental para informar a los usuarios sobre este proyecto y ayudarles a encontrar materiales adicionales en la Búsqueda de libros de Google. Por favor, no la elimine.
- + *Manténgase siempre dentro de la legalidad* Sea cual sea el uso que haga de estos materiales, recuerde que es responsable de asegurarse de que todo lo que hace es legal. No dé por sentado que, por el hecho de que una obra se considere de dominio público para los usuarios de los Estados Unidos, lo será también para los usuarios de otros países. La legislación sobre derechos de autor varía de un país a otro, y no podemos facilitar información sobre si está permitido un uso específico de algún libro. Por favor, no suponga que la aparición de un libro en nuestro programa significa que se puede utilizar de igual manera en todo el mundo. La responsabilidad ante la infracción de los derechos de autor puede ser muy grave.

Acerca de la Búsqueda de libros de Google

El objetivo de Google consiste en organizar información procedente de todo el mundo y hacerla accesible y útil de forma universal. El programa de Búsqueda de libros de Google ayuda a los lectores a descubrir los libros de todo el mundo a la vez que ayuda a autores y editores a llegar a nuevas audiencias. Podrá realizar búsquedas en el texto completo de este libro en la web, en la página <http://books.google.com>



A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

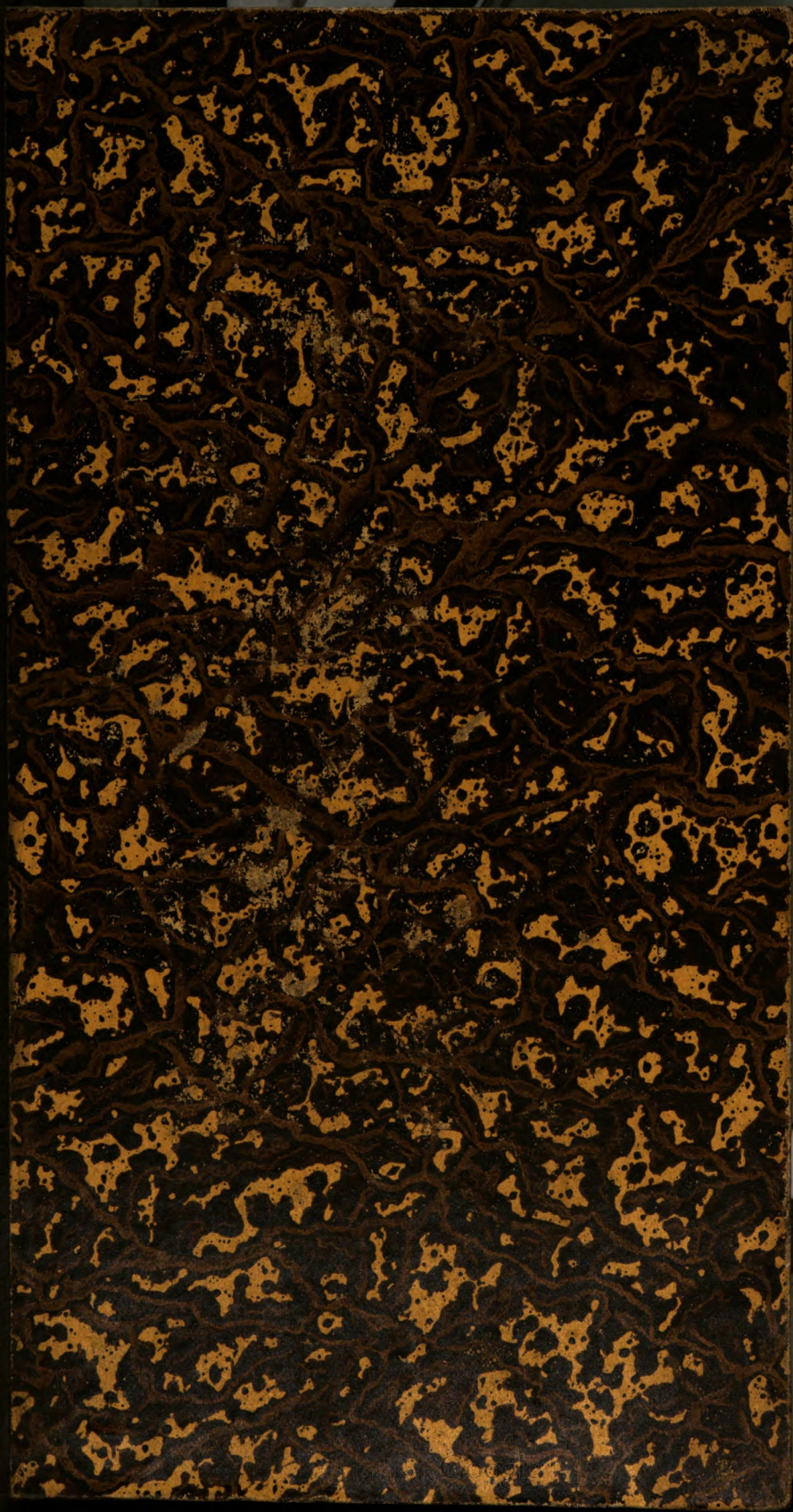
Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

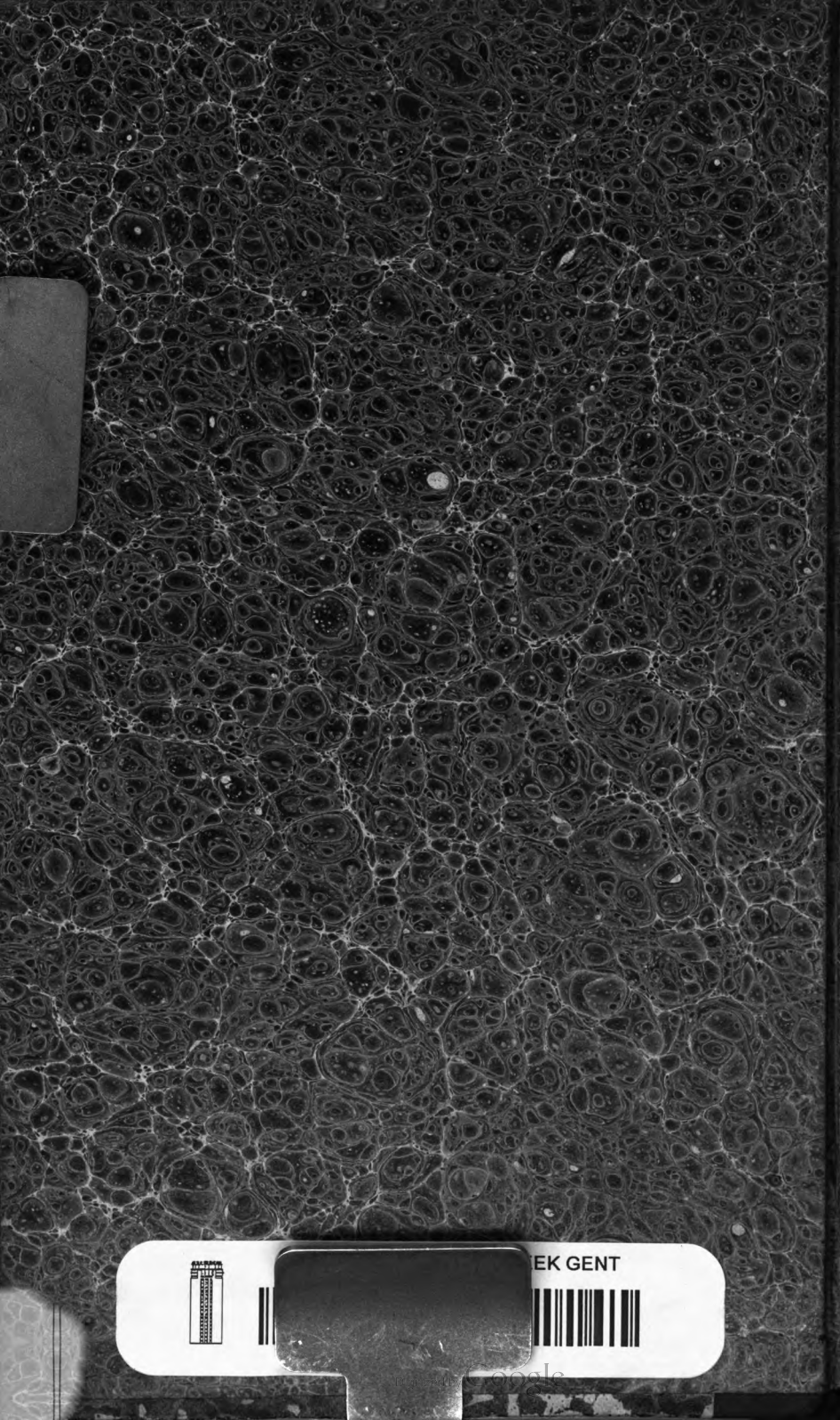
Nous vous demandons également de:

- + *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

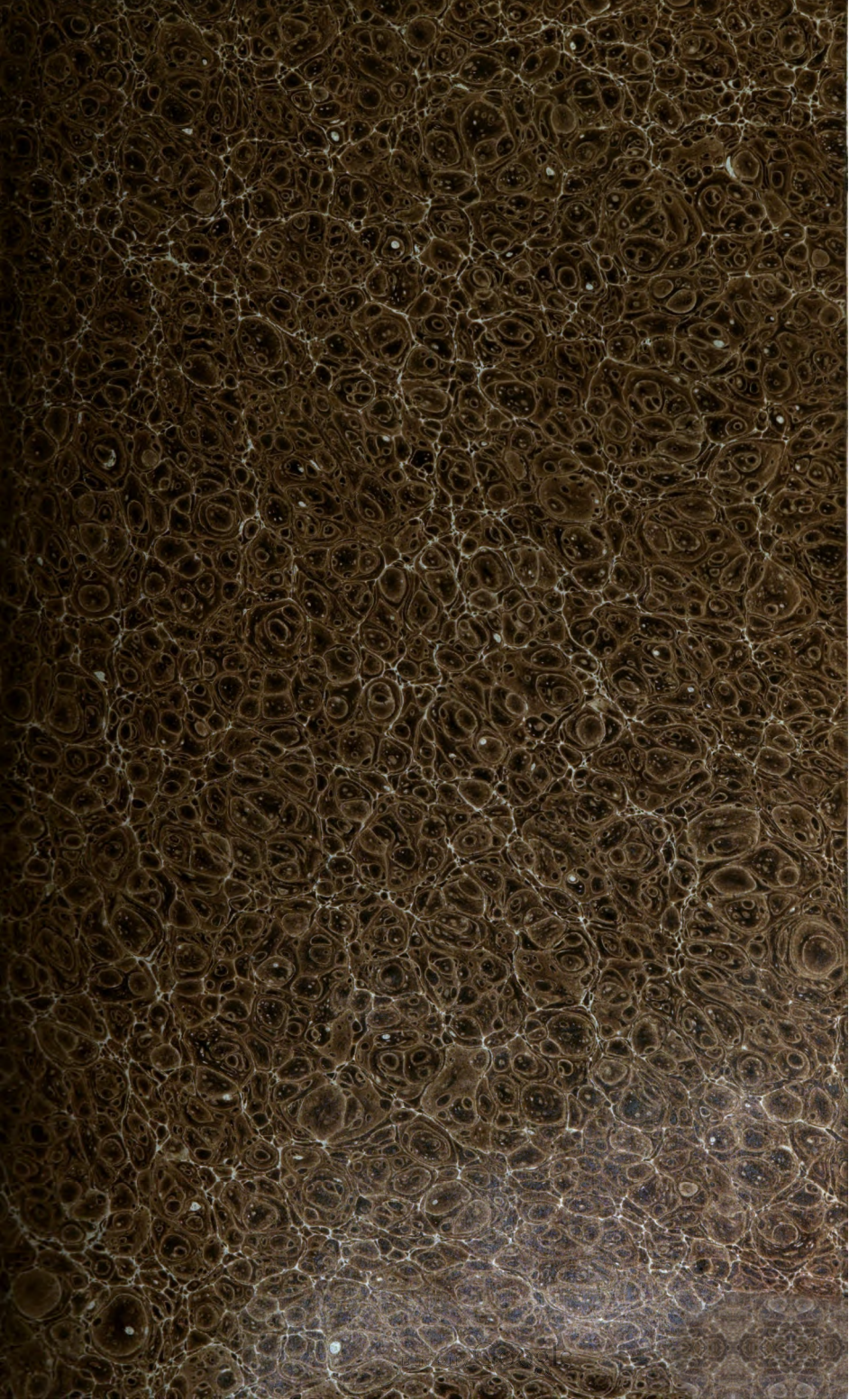
En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse <http://books.google.com>





TEK GENT

A white rectangular label is affixed to the bottom center of the book cover. It contains a barcode on the right side and a small, dark, rectangular object (possibly a piece of tape or a label remnant) on the left side. The text "TEK GENT" is printed in black capital letters above the barcode.



BIBLIOTHÈQUE

UNIVERSELLE

DES

SCIENCES, BELLES-LETTRES ET ARTS,

RÉDIGÉE A GENÈVE.

FAISANT SUITE A LA BIBLIOTHÈQUE BRITANNIQUE.

XX^{me} ANNÉE.

SCIENCES ET ARTS. — TOME LVIII.

GENÈVE,

IMPRIMERIE DE LA BIBLIOTHÈQUE UNIVERSELLE.

PARIS,

ANSELIN (SUCCESSION DE MACIMEL), LIBRAIRE, RUE DAUPHINE, N° 36.

—
1835.

PHYSIQUE.

DESCRIPTION D'UN APPAREIL PROPRE A RÉPÉTER TOUTES LES
 EXPÉRIENCES RELATIVES A LA SCIENCE DU CALORIQUE
 RAYONNANT, CONTENANT L'EXPOSÉ DE QUELQUES FAITS
 NOUVEAUX SUR LES SOURCES CALORIFIQUES ET LES RAYONS
 QUI EN ÉMANENT; extrait d'un Mémoire lu à l'Acadé-
 mie des Sciences de Paris, le 12 janvier 1835, par
 M. MACÉDOINE MELLONI. (*L'Institut*, N. 89).

Le corps thermoscopique de cet appareil, qui a été construit pour l'École Polytechnique, consiste en une pile thermo-électrique P (voir la figure ci-après), formée de 50 petits barreaux d'antimoine et de bismuth disposés en un faisceau, dont la section ne surpasse pas deux centimètres carrés et la longueur 27 à 28 millimètres. Il est renfermé dans un tube à charnière 3 à 4 fois plus long, fixé sur une tige qui peut glisser le long de la rainure RR' pratiquée au milieu de la table MM'; les barreaux extrêmes sont en communication directe avec deux fils métalliques FF', destinés à transmettre à un galvanomètre multiplicateur très-sensible le courant électrique excité dans le système par l'action de la chaleur. C'est

Sciences et Arts. Décembre 1834.

A

au moyen de la déviation plus ou moins grande que prend l'index magnétique du galvanomètre, sous l'influence de ce courant, que l'on juge de l'intensité du rayonnement calorifique qui vient frapper l'une des faces de la pile (1). A l'extrémité de la rainure se trouve un soutien S' où l'on fixe les sources de chaleur à température constante : ces sources sont fournies par un liquide en ébullition, ou par la flamme de deux lampes, l'une dite de Locatelli, qui est une lampe à huile sans verre, et munie d'un réflecteur, l'autre à alcool; celle-ci donne deux sources différentes au moyen d'une spirale en platine et d'une plaque de cuivre noirci, portées par des tiges coudées que l'on fait entrer dans un tube placé latéralement sur le support. Alors la spirale enveloppe la flamme, et la plaque la couvre à sa partie antérieure seulement. Dans le premier cas, on a une source incandescente, car le platine devient rouge et la flamme disparaît; dans le second cas, on obtient une source de chaleur obscure dont la température moyenne est d'environ 400° centigrades. Entre la source et la pile, on voit une lame métallique E' percée à sa partie inférieure.

(1) La nature de notre Journal ne nous a pas permis de suivre l'auteur dans les détails où il entre sur les difficultés que l'on a dû vaincre, pour donner à la pile et au galvanomètre toute la perfection désirable. Il nous suffira de dire que ces deux pièces ont été construites, ainsi que le reste de l'appareil, sous la direction de M. Meloni, par M. Gourjon, rue des Nonandières, n^o 2. Cet artiste est maintenant occupé à en confectionner d'autres parfaitement semblables, pour la Faculté des Sciences, l'École Normale, le Collège de France, et autres établissemens publics. (*Note du Rédact. de L'Inst.*)

C'est derrière l'ouverture de cette lame que l'on pose sur un second soutien S, les corps destinés aux expériences de transmission. Pour intercepter le rayonnement calorifique, on se sert du double écran E'', que l'on peut abaisser dans un plan vertical perpendiculaire à celui qui passe par la rainure.

Un écran tout-à-fait pareil E est placé de l'autre côté de la pile, afin d'abriter la seconde face des rayonnemens extérieurs, lorsque ce tube est ouvert; ce que l'on doit pratiquer dans presque toutes les expériences, pour que l'air soit en contact libre avec les deux parties actives de la pile, et que par conséquent les variations qui peuvent survenir dans sa température, ne produisent aucun effet sur l'instrument. Toutes ces pièces sont mobiles dans la rainure RR'.

Voici ce qui arrive en mettant l'appareil en activité. Lorsqu'on abaisse l'écran E'', après avoir ôté les corps placés sur le support S, les rayons calorifiques de la source passent par l'ouverture de la lame E', et tombent sur la face antérieure de la pile. En regardant l'index du galvanomètre, on le voit sortir aussitôt de sa position d'équilibre, décrire un certain arc dans l'intervalle de 7 à 8'', puis rétrocéder de quelques degrés, revenir vers sa position primitive, et, après quelques oscillations de plus en plus lentes, se fixer enfin à une déviation un peu moindre que celle qu'il avait d'abord atteinte dans son premier écartement. Le temps nécessaire à l'index pour parvenir à cette déviation stable, est d'environ 90''.

Comparaison des sources.

Pour déterminer les intensités relatives des rayonnements calorifiques provenant de deux sources différentes, il suffit de placer successivement les deux sources de chaleur sur le support S' , et d'observer l'action qu'elles produisent sur le thermo-multiplicateur, lorsqu'on abaisse l'écran E'' . Veut-on savoir, par exemple, l'influence qu'exerce sur le rayonnement calorifique, la spirale de platine, lorsqu'on la plonge dans la flamme d'alcool? On examinera l'effet de la lampe alcoolique dans les deux circonstances, et l'on trouvera que, si la flamme seule donne 4° de déviation au galvanomètre, en rayonnant sur la pile, l'introduction de la spirale porte de suite la déviation à 10, 12 ou 16° , selon que l'alcool employé brûle avec une vivacité plus ou moins grande. Donc le contact de la flamme d'alcool avec le platine développe une chaleur rayonnante beaucoup plus intense qu'elle n'était d'abord. Ce fait est totalement analogue à celui que présentent les flammes en général, sous le rapport de l'intensité lumineuse. Mais ici on peut pousser l'expérience plus loin. En effet, que l'on ôte la lampe alcoolique de son support, et qu'on la pose sur la table tout près de la tige de l'écran percé, qu'on aura eu soin de mettre presque en contact avec la pile; on aura alors un courant ascendant d'air très-chaud passant continuellement au-devant de l'ouverture de la pile, et cependant le galvanomètre restera immobile, ou ne bougera que d'une très-petite fraction de degré. Ainsi,

l'air le plus fortement échauffé ne donne qu'un rayonnement nul ou excessivement faible.

Transmission immédiate.

Les expériences de transmission ne peuvent se faire sur des rayonnemens plus ou moins forts ; mais le plus convenable , selon l'avis de M. Melloni , est celui qui maintient l'aiguille indicatrice du galvanomètre à 30° . On place donc la lampe Locatelli à la distance nécessaire pour obtenir cette déviation , en ayant soin que le support S et l'écran percé E' se trouvent à 10 ou 15 centimètres de la pile. Si on dispose alors derrière l'ouverture , une plaque de verre ou de toute autre substance diaphane , l'index du galvanomètre descend vers le zéro et se fixe à une seconde position d'équilibre. Supposons-la de 16° ; il s'agit de prouver que les 16° de déviation ne sont point produits par l'échauffement du verre , mais bien par des rayons de chaleur qui le traversent immédiatement ; à cet effet on relève l'écran D'' E'' , et on substitue à la plaque de verre une autre plaque de même substance et épaisseur , noircie sur l'une de ses faces à l'encre de Chine : puis on abaisse de nouveau l'écran E'' : l'index du galvanomètre ne bouge pas , lors même que l'on prolonge indéfiniment l'expérience. Or, l'échauffement de la plaque noircie est *pour le moins* égal à celui de la plaque diaphane ; donc l'effet produit dans l'un des cas seulement , provient en totalité de la chaleur rayonnante , qui traverse la lame d'une manière immédiate , comme les rayons de lumière.

Pour montrer que cette chaleur passe instantanément à travers les milieux susceptibles de la transmettre, M. Melloni prend un corps diaphane quelconque d'une assez grande épaisseur, un cristal de roche de 5 à 6 pouces, par exemple, dont il a fait couper et polir les deux faces extrêmes; et après l'avoir posé sur le support, il observe les mouvemens du galvanomètre, à l'instant où l'on abaisse l'écran E'. Le temps employé à parcourir l'arc d'impulsion se trouve de 7 à 8'', et le temps nécessaire pour atteindre la position d'équilibre stable, de 90'', c'est-à-dire que ces deux intervalles ont exactement les mêmes valeurs que si l'écran diaphane n'existait pas. La chaleur rayonnante traverse donc toute l'épaisseur du cristal dans un temps inappréciable.

Cela bien entendu, que l'on prenne 3 plaques transparentes et incolores, d'une épaisseur commune de 3 à 4 millimètres, l'une d'alun, l'autre de sel gemme et la troisième de verre ou de cristal de roche, et qu'on les fasse passer successivement au-devant de l'ouverture de l'écran E', lorsque la communication calorifique est établie. L'index, qui se trouvait à 30°, tombera à 3 ou 4°, pendant que les rayons traverseront l'alun; il marchera encore vers la position primitive et s'arrêtera à 28°, dans le cas du sel gemme; il tombera de 15 ou 16° par l'interposition du verre ou du cristal de roche. *Les plaques également diaphanes et également épaisses ne sont donc pas susceptibles de transmettre la même quantité de chaleur rayonnante.* Il y a plus. Si on substitue à l'alun un morceau de cristal de roche enfumé, à faces parallèles, d'une épaisseur beaucoup plus grande et très-forte-

ment rembruni, on observera que l'index quittera la position fixe de 3 à 4° , et se portera à 14 ou 15° . *De deux corps également diaphanes, il peut donc arriver que le plus épais et le moins transparent transmette la plus grande quantité des rayons calorifiques.* Enfin, si on forme deux couples de lames juxtaposées, l'une avec une certaine espèce de verre diaphane et la plaque d'alun, l'autre avec un verre noir parfaitement opaque et la plaque de sel gemme, on verra, en les plaçant successivement derrière l'ouverture de l'écran E' , que le premier couple ne donne aucune transmission sensible, et que le second produit une déviation de 7 à 8° ; et cela, quel que soit l'ordre de succession dans lequel on expose chaque couple au rayonnement de la lampe. *Il existe des combinaisons de deux milieux, qui laissent passer une quantité notable de rayons lumineux et interceptent sensiblement tous les rayons calorifiques, tandis que d'autres agissent précisément en sens contraire.*

Ces trois séries d'expériences montrent avec la dernière évidence, que la transparence des corps pour la chaleur rayonnante est différente de la transparence proprement dite. De là la nécessité de désigner par une dénomination particulière les substances qui transmettent ou interceptent les rayons de chaleur. M. Melloni a appelé les premières *diathermanes*, et les secondes *athermanes*.

Que l'on sépare maintenant le verre diaphane et le verre opaque accouplés aux lames de sel gemme et d'alun : on trouvera que chacun d'eux, étant soumis au rayonnement de la lampe, donne une transmission de 7 à 8° .

De ce fait on déduit : 1° *Que certains corps sont diathermanes, quoique parfaitement opaques* ; 2° que les verres diaphanes de l'espèce particulière que nous venons de signaler, ne sont point athermanes par eux-mêmes, mais qu'ils le deviennent accouplés à l'alun. Nous savons d'ailleurs que la plaque d'alun est aussi quelque peu diathermane. Concluons donc que les rayons qui sortent du verre diaphane, ne peuvent point se transmettre par l'alun, et *vice versâ*. Pour mettre cette propriété dans toute son évidence, il n'y a qu'à approcher la lampe et produire à travers le verre diaphane une forte déviation, de 30°, par exemple, puis interposer la lame d'alun. On verra alors l'index tomber immédiatement à 0°, ou se soutenir à une faible fraction de degré.

Cela posé, que l'on substitue à la lame de verre une plaque d'acide citrique, et qu'on répète l'expérience de l'interposition de l'alun. Lorsque le galvanomètre marquera 30°, par l'action du calorique rayonnant à travers cette plaque, l'index ne descendra que de 2 ou 3°. Ainsi les rayons sortant de l'acide citrique se transmettent par l'alun en proportion beaucoup plus grande que les rayons directs de la source. En variant la nature des plaques on trouve des résultats analogues. *La chaleur rayonnante, en traversant une lame diaphane, subit donc une certaine modification variable avec la nature de la lame, modification qui la rend plus ou moins susceptible d'être ultérieurement transmise par d'autres substances transparentes.*

Ces faits peuvent s'expliquer en admettant que la flamme contient plusieurs sortes de rayons calorifiques, et

que les corps diaphanes les plus incolores, tels que l'alun et l'acide citrique, possèdent une véritable coloration calorifique, en vertu de laquelle ils interceptent certains rayons et en transmettent d'autres. Quand cette espèce de *coloration invisible*, que l'on peut appeler, d'après M. Ampère, *diathermansie*, est analogue dans les deux substances différentes qui forment le couple de plaques superposées, les rayons sortent de la lame antérieure avec une diathermansie qui les rend aptes à traverser facilement la lame postérieure. Mais si les deux substances ont une diathermansie en quelque sorte opposée, les rayons émergens de la première lame sont absorbés plus ou moins complètement dans l'intérieur de la seconde.

Quant aux couleurs proprement dites, l'auteur prouve par des expériences analogues, qu'elles ne sont point telles pour la chaleur rayonnante; car elles éteignent la même proportion de toutes sortes de rayons, et agissent ainsi sur la transmission calorifique comme le font les matières brunes sur la transmission de la lumière.

Maintenant, que l'on reprenne les trois plaques d'alun, de sel gemme et de cristal de roche, que l'on change la source rayonnante, en mettant, au lieu de la lampe Locatelli, le platine incandescent, et qu'on rapproche plus ou moins le support S, afin de reproduire 30° de déviation par l'influence directe des rayons calorifiques. Si alors on fait passer les trois plaques derrière l'ouverture de l'écran E', on trouve que l'aiguille aimantée tombe à 0° pour l'alun, s'élève à 28° pour le sel gemme, et retombe à 13 ou 14° pour le cristal de roche.

La même expérience étant répétée sur les rayons la-

cés par la lame de cuivre à 400° de chaleur, donne une transmission nulle pour l'alun, et 12° seulement pour le cristal de roche; mais l'index se soutient encore à 28° lorsqu'on interpose le sel gemme.

Ainsi les rayons de chaleur lancés par un métal incandescent ou chauffé à 400° , passent à travers le cristal de roche et l'alun en proportion très-différentes des rayons de la flamme d'huile, ils ont donc les mêmes propriétés que possèdent les portions de rayonnemens calorifiques de cette flamme transmises par les divers écrans diaphanes, c'est-à-dire que *la chaleur rayonnante possède une diathermansie particulière à la source dont elle tire son origine*. De plus, on vient de voir que le sel gemme donne à toutes les sources une transmission invariable de 28° sur 50; ce corps devrait donc transmettre, selon toute probabilité, une proportion constante de toutes les espèces de chaleur émergentes des divers écrans diathermanes exposés au rayonnement de la flamme. Cela se vérifie effectivement, lorsqu'on répète sur cette substance les expériences que nous avons indiquées tantôt, en parlant des transmissions par deux écrans successifs. *Le sel gemme est donc un véritable milieu diathermane sans diathermansie, transmettant également toute sorte de rayons calorifiques.*

M. Melloni expose ici diverses considérations sur les transmissions comparées de la chaleur rayonnante et de la lumière par les milieux incolores et colorés, et finit ce chapitre en indiquant la manière de répéter d'autres expériences de transmission, d'où il résulte :

1^o Que le sens suivant lequel on coupe les plaques

dans les corps cristallisés, n'a aucune influence sur la quantité des rayons calorifiques immédiatement transmis.

2° *Que la chaleur rayonnante ne se polarise point par transmission à travers les tourmalines.*

Réfraction.

Si, après avoir placé sur le soutien S' la lame de cuivre chauffée à 400° par la lampe alcoolique, et ôté l'écran E', on tourne la tige de la pile sur son support, on arrivera bientôt à une position telle que les rayons de chaleur obscure, lancés par la source, ne pourront plus entrer dans le tube et parvenir à la face antérieure de la pile, et alors, en abaissant l'écran E'', il n'y aura aucun mouvement dans le galvanomètre.

Les choses étant ainsi disposées, que l'on approche de la pile le soutien S, et qu'on y place, assez près de l'ouverture du tube et dans le prolongement de son axe, un prisme vertical de sel gemme, ayant l'angle réfringent d'environ 60° tourné du côté de l'angle que forme la ligne conduite de la source à l'extrémité du tube; on verra l'aiguille indicatrice du galvanomètre sortir aussitôt de son état d'équilibre et parcourir un arc plus ou moins étendu. En tournant l'angle réfringent en sens contraire, l'index reviendra à sa position primitive. De ces deux expériences il résulte évidemment que *les rayons calorifiques obscurs sont susceptibles de réfraction.*

On peut encore prouver que, *lorsque la chaleur rayonnante obscure arrive à la seconde surface de l'angle*

réfringent, sous une certaine obliquité, elle se réfléchit comme la lumière vers l'intérieur du prisme et ressort par la face opposée. A cet effet il suffit de tourner lentement le prisme sur son axe, jusqu'à ce que les rayons tombent à peu près perpendiculairement sur la face antérieure : alors en plaçant l'œil derrière la pile, dans le prolongement de la ligne supérieure du tube, on verra une image assez vive de la lame noircie, et une déviation notable apparaîtra en même temps dans le galvanomètre.

Il est presque inutile de dire que tous ces changemens de direction se reproduisent sur les rayons calorifiques de la flamme et du platine incandescent. On les obtient encore avec la chaleur lancée par les parois d'un vase métallique noirci et plein d'eau chaude.

Réflexion.

Pour effectuer les expériences relatives à la réflexion des rayons calorifiques, il faut échanger les places respectives de l'écran E'' et du soutien S , puis élever les tiges de la pile et du support S' , sur lequel on place le platine incandescent, et incliner enfin l'axe de la pile en le dirigeant vers l'ouverture de l'écran E' . Dans cette disposition, il est facile de voir que la pile est soustraite à l'action directe de la source, et que les seuls rayons de chaleur qui viennent frapper le support S , peuvent parvenir à sa face antérieure, s'ils trouvent sur la partie centrale de ce support un corps susceptible de les réfléchir.

D'abord, il faut montrer que la chaleur propre acquise par le corps réflecteur, sous l'action de la source rayon-

nante, ne peut exercer aucune influence sur les résultats. A cet effet, on relève l'écran E'' et on place en S une plaque quelconque bien couverte de noir de fumée. Dans ce cas l'échauffement est beaucoup plus grand que pour les surfaces réfléchissantes, et cependant, lorsqu'on abaisse de nouveau l'écran E'', l'aiguille du galvanomètre ne fait aucun mouvement.

Quand on s'est bien assuré que le plan réflecteur le plus propre à absorber la chaleur, ne donne aucune action sensible sur la pile, on passe aux expériences, en substituant à la plaque noircie des couches ou lames polies de différens corps, et en observant les déviations produites. On trouve ainsi que l'eau et les liquides en général, la fayence, les métaux, les marbres, ne donnent qu'une déviation ne surpassant pas 7 ou 8°, tandis que les métaux poussent l'index du galvanomètre de 20 à 45° selon leur nature et l'état de leur surface. La réflexion sur une lame de cuivre doré en mat étant représentée par 30°, elle devient de 4 à 5°, lorsqu'on y substitue une plaque de marbre ou de verre noir, tirée au plus haut degré de poli.

Rayonnement vers les objets éloignés et les espaces célestes.

Jusqu'à présent on n'a admis dans le thermoscope qu'un petit pinceau de rayons parallèles à l'axe, et on a éliminé tous les autres par le moyen du tube et de l'écran percé ; mais en supprimant l'écran, et en remplaçant le tube par un réflecteur conique de cuivre poli, ayant un angle de

20 ou 25°, on recueille sur la pile une quantité beaucoup plus grande de rayons calorifiques, et sa sensibilité, qui était déjà considérable, devient alors vraiment étonnante.

Si on dirige l'axe du réflecteur vers un récipient assez large, de cuivre noirci, plein d'eau chaude, et éloigné de 25 à 30 pieds, l'index sort immédiatement de sa position d'équilibre et marque une déviation plus ou moins grande. Un effet pareil se produit par la seule chaleur d'une personne placée à la même distance. Enfin si on tourne simplement le réflecteur contre une des parois de la salle où se trouve l'appareil, on voit presque toujours le galvanomètre donner une déviation, tantôt du côté de la chaleur, tantôt du côté du froid. Dans certaines pièces on peut quelquefois faire parcourir à l'index 70 à 80° de chaque côté du zéro, en tournant successivement l'ouverture de l'appareil du nord au midi; de manière que de légères différences de température, qui ne pourraient pas même s'apercevoir en touchant les parois avec la boule d'un thermomètre très-sensible, suffisent presque pour pousser l'aiguille du thermo-multiplicateur aux deux limites extrêmes du cadran.

On sait l'expérience de Wollaston, qui consiste à fixer dans une plaine découverte, à quelques pieds du sol, un miroir concave tourné vers le ciel, et à placer ensuite dans son foyer la boule d'un thermomètre: si la température est assez élevée, le ciel pur et l'air calme, on voit le thermomètre marquer quelques degrés d'abaissement, par la perte d'une portion de son calorique qui frappe le miroir et se réfléchit vers les régions célestes. Cette expé-

rience, qui fut répétée plus tard par Leslie, au moyen de l'æthrioscope, n'a besoin que d'un peu de tranquillité dans l'air pour réussir toujours complètement avec le thermomultiplicateur : il suffit de poser la pile sur l'embrasure d'une croisée, et de diriger le réflecteur vers le ciel; l'index passe immédiatement du côté du froid; il arrive à une déviation d'autant plus grande que l'air est moins chargé de brume; et si, par un temps serein, de légers nuages viennent à traverser rapidement la plage céleste vers laquelle est tourné l'axe du réflecteur, on voit l'aiguille du galvanomètre marquer un accroissement de température, en se rapprochant du zéro, et reprendre ensuite sa position primitive, aussitôt que les nuages ont disparu.

Pouvoir émissif.

Les expériences de Leslie sur les pouvoirs émissifs ou rayonnans des corps, réussissent parfaitement bien avec l'appareil monté comme nous venons de le dire. Après avoir rempli d'eau chaude le vase cubique aux quatre états différens de surface, on le pose sur le support S, que l'on éloigne jusqu'à l'extrémité de la rainure. En tournant le support sur son axe, le cube présente successivement les quatre faces latérales au réflecteur, et produit à chaque fois une déviation différente au galvanomètre. La température de l'eau s'abaisse un peu dans les intervalles des quatre observations; mais on obtient des données fort exactes, en prenant les moyennes de deux séries faites en sens contraire. On peut encore avoir des résultats très-précis, en maintenant l'eau en ébullition au

moyen d'une petite lampe à alcool ; bien entendu qu'il faut alors empêcher par des écrans, que les rayons de la flamme ne parviennent sur la pile, qui doit rester exposée au seul rayonnement des parois du vase. Voici les pouvoirs émissifs de six substances, fournis par cette dernière méthode.

Noir de fumée.....	100
Carbonate de plomb.	100
Colle de poisson.....	91
Encre de Chine.....	85
Gomme laque.....	72
Surface métallique...	12

Pouvoir absorbant.

Les pouvoirs absorbans des surfaces dans l'air, ont été obtenus jusqu'ici en appliquant les diverses substances sur les parois des récipiens qui contiennent les corps thermoscopiques, ce qui présente des difficultés souvent insurmontables, et entraîne toujours une grande perte de temps. L'extrême sensibilité du thermo - multiplicateur permet de parvenir au même but d'une manière beaucoup plus sûre et plus commode. Voici comment. On prend un disque de cuivre mince, un peu plus grand que l'ouverture du réflecteur ; on le noircit d'un côté, après l'avoir mis de l'autre dans un certain état de surface, ou couvert d'une substance quelconque. Ayant fixé ce disque tout près du réflecteur, avec la face noircie tournée vers la pile, on pose la lampe Locatelli sur son support, et on abaisse l'écran E". En quelques secondes, les rayons de chaleur

absorbés par la surface antérieure du disque, traversent le métal, arrivent à la face noircie, et de là rayonnent sur la pile. La déviation du galvanomètre commence; elle augmente graduellement, sans oscillations; en 5 ou 6' elle atteint un *maximum* stable. Pour obtenir les pouvoirs absorbans des différentes substances dans l'air, on n'a qu'à les appliquer sur autant de disques semblables à celui que nous venons de décrire, et observer les *maxima* de déviation qui se produisent successivement sous l'influence de chacun d'eux.

En prenant des disques couverts avec les mêmes substances que nous venons de citer dans les expériences du pouvoir émissif, l'auteur a obtenu les résultats suivans :

Noir de fumée.....	100
Carbonate de plomb..	53
Colle de poisson....	52
Encre de Chine.....	96
Gomme laque.....	43
Surface métallique...	14

« D'après l'idée que je m'étais formée relativement à l'action des corps sur les rayonnemens calorifiques, » dit M. Melloni, « les pouvoirs absorbant et émissif ne constitueraient, en dernière analyse, qu'une seule et même propriété, ou, pour mieux dire, deux actions égales et opposées, tout-à-fait analogues à l'absorption et au dégagement de chaleur qui se produisent lorsqu'un liquide passe à l'état de vapeur, et reprend ensuite sa liquidité. Or, on sait que la quantité de chaleur absorbée par un poids donné de liquide, un gramme d'eau, par exemple, est égale à la quantité de chaleur que développe

moyen d'une petite lampe à alcool ; bien entendu qu'il faut alors empêcher par des écrans, que les rayons de la flamme ne parviennent sur la pile, qui doit rester exposée au seul rayonnement des parois du vase. Voici les pouvoirs émissifs de six substances, fournis par cette dernière méthode.

Noir de fumée.	100
Carbonate de plomb.	100
Colle de poisson.	91
Encre de Chine.	85
Gomme laque.	72
Surface métallique.	12

Pouvoir absorbant.

Les pouvoirs absorbans des surfaces dans l'air, ont été obtenus jusqu'ici en appliquant les diverses substances sur les parois des récipients qui contiennent les corps thermoscopiques, ce qui présente des difficultés souvent insurmontables, et entraîne toujours une grande perte de temps. L'extrême sensibilité du thermo-multiplicateur permet de parvenir au même but d'une manière beaucoup plus sûre et plus commode. Voici comment. On prend un disque de cuivre mince, un peu plus grand que l'ouverture du réflecteur ; on le noircit d'un côté, après l'avoir mis de l'autre dans un certain état de surface, ou couvert d'une substance quelconque. Ayant fixé ce disque tout près du réflecteur, avec la face noircie tournée vers la pile, on pose la lampe Locatelli sur son support, et on abaisse l'écran E". En quelques secondes, les rayons de chaleur

absorbés par la surface antérieure du disque, traversent le métal, arrivent à la face noircie, et de là rayonnent sur la pile. La déviation du galvanomètre commence ; elle augmente graduellement, sans oscillations ; en 5 ou 6' elle atteint un *maximum* stable. Pour obtenir les pouvoirs absorbans des différentes substances dans l'air, on n'a qu'à les appliquer sur autant de disques semblables à celui que nous venons de décrire, et observer les *maxima* de déviation qui se produisent successivement sous l'influence de chacun d'eux.

En prenant des disques couverts avec les mêmes substances que nous venons de citer dans les expériences du pouvoir émissif, l'auteur a obtenu les résultats suivans :

Noir de fumée.....	100
Carbonate de plomb..	53
Colle de poisson....	52
Encre de Chine.....	96
Gomme laque.....	43
Surface métallique...	14

« D'après l'idée que je m'étais formée relativement à l'action des corps sur les rayonnemens calorifiques, » dit M. Melloni, « les pouvoirs absorbant et émissif ne constitueraient, en dernière analyse, qu'une seule et même propriété, ou, pour mieux dire, deux actions égales et opposées, tout-à-fait analogues à l'absorption et au dégagement de chaleur qui se produisent lorsqu'un liquide passe à l'état de vapeur, et reprend ensuite sa liquidité. Or, on sait que la quantité de chaleur absorbée par un poids donné de liquide, un gramme d'eau, par exemple, est égale à la quantité de chaleur que développe

la condensation d'un gramme de vapeur aqueuse. Donc , si la comparaison était exacte , comme tout me portait à le croire , une surface qui rayonne deux ou trois fois plus de chaleur qu'une autre devait en absorber précisément le double ou le triple. Cependant les nombres que nous venons de donner , ne correspondent point avec ceux des expériences précédentes. Si les différences se rapportaient seulement aux surfaces métalliques , je n'en aurais point tenu compte , car le degré de poli peut varier dans chaque cas particulier. Mais il n'en était plus ainsi à l'égard du carbonate de plomb , de la gomme laque , de la colle de poisson , et autres substances qui , ayant été appliquées par couches égales et identiques dans les disques et le cube , devaient donner pour l'absorption les mêmes rapports que pour l'émission ; or on voit que , pour établir l'égalité des deux pouvoirs , il manque $\frac{11}{100}$ pour l'encre de Chine , $\frac{29}{100}$ pour la gomme laque , $\frac{39}{100}$ pour la colle de poisson , et $\frac{47}{100}$ pour le carbonate de plomb : d'où proviennent donc ces singulières différences ? »

« Nous avons vu que dans chaque rayonnement calorifique il faut toujours distinguer deux choses , la force ou intensité des rayons , et leur diathermansie. En répétant les expériences d'absorption à diverses distances de la source , elles me fournirent constamment les mêmes rapports , ce qui prouvait que le phénomène ne dépendait pas de l'intensité ; il dérivait donc de la diathermansie. En effet , les disques étant exposés successivement à l'action rayonnante du platine incandescent , de la plaque de cuivre chauffée à 400° , et d'un vase de cuivre plein d'eau en ébullition , donnèrent :

	<i>Platine incandescent.</i>	<i>Cuivre à 400.</i>	<i>Cuivre à 100.</i>
Noir de fumée.....	100	100	100
Carbonate de plomb....	56	89	100
Colle de poisson.....	54	64	91
Encre de Chine.....	95	87	85
Gomme laque.....	47	70	72
Surface métallique.....	13,5	13	13. »

Si l'on fait abstraction, pour le moment, du dernier cas, la comparaison de ces résultats numériques avec ceux des expériences précédentes prouve,

1° *Que les pouvoirs absorbans des surfaces varient considérablement avec l'origine des rayons calorifiques ;*

2° *Qu'ils se rapprochent de plus en plus des facultés respectives, que possèdent ces mêmes surfaces, d'émettre des rayons de chaleur, étant chauffées à la température de l'eau bouillante, si l'on opère sur des sources à température de moins en moins élevée, et finissent enfin par coïncider exactement avec les nombres qui représentent ces facultés, quand la température de la source rayonnante atteint les 100°*

Ces variations ne se font pas toutes dans le même sens, car les pouvoirs absorbans augmentent à mesure que la température de la source diminue pour le carbonate de plomb, la colle de poisson et la gomme laque, et semblent diminuer au contraire avec la température de la source, pour l'encre de Chine. Quant à la surface métallique, son pouvoir absorbant se conserve sensiblement le même sous l'action des divers rayonnemens calorifiques, de manière que les miroirs métalliques devraient réfléchir une propor-

tion constante de chaleur provenant d'une source quelconque. Voici comment M. Melloni est parvenu à vérifier cette propriété importante.

Sur le passage des rayons réfléchis par diverses plaques de métal bien polies, et disposées successivement sur le soutien, ainsi que nous l'avons indiqué à l'article réflexion, il interposa des lames minces de mica, de verre, de chaux sulfatée, et d'autres corps dont il connaissait les pouvoirs diathermiques pour les rayons directs de la source. Les rapports entre ces pouvoirs ne varièrent pas d'une manière sensible. Cette expérience fut répétée avec un égal succès sur les chaleurs rayonnantes du platine incandescent, et du cuivre noirci, chauffé à 400° et à 100° . Quant aux rayons de flamme d'huile, il suffit d'ôter le réflecteur de la lampe Locatelli, après l'avoir rapprochée de la pile, et d'observer les transmissions par une série de corps. On les trouve parfaitement égales à celle que l'on obtient au moyen de la lampe munie de son réflecteur. *Les miroirs métalliques ne changent donc pas, dans l'acte de la réflexion, les rapports de quantité qui existent entre les différentes espèces de rayons calorifiques, transmis par les milieux doués de diathermansie, c'est-à-dire qu'ils réfléchissent également toutes sortes de chaleurs rayonnantes.*

Influence de la transmission sur le pouvoir absorbant.

Si après avoir mesuré les pouvoirs absorbans directs, on interpose à une certaine distance une lame de verre, les

rayons calorifiques seront forcés de la traverser avant de parvenir sur le disque, et en observant les déviations produites dans le galvanomètre par l'échauffement des diverses surfaces, on connaîtra les absorptions que ces mêmes surfaces exercent sur les rayons de chaleur immédiatement transmis par la lame de verre. M. Melloni a obtenu par ce procédé les résultats suivans :

	<i>Avant l'interposit. du verre.</i>	<i>Après.</i>
Noir de fumée.....	100	100
Carbonate de plomb.....	53	24
Colle de poisson.....	52	45
Encre de Chine.....	96	100
Gomme laque.....	43	30
Surface métallique.....	14	17

Les pouvoirs absorbans se trouvent donc altérés par la transmission.

Le premier fait de ce genre a été constaté par M. Powell, au moyen de deux thermomètres également sensibles, ayant un des réservoirs enduit d'encre de Chine, et l'autre de chaux délayée.

M. Melloni a trouvé plus tard, par une série d'expériences faites au moyen d'une pile thermo-électrique, dont une des faces était couverte de blanc d'Espagne, et l'autre de noir de fumée, que le rapport d'absorption de ces deux surfaces variait entre des limites très-étendues, avec la nature de l'écran interposé. Ce rapport étant $\frac{80}{100}$ pour la chaleur directe d'une lampe, devenait $\frac{54}{100}$ pour le verre incolore, $\frac{43}{100}$ pour l'alun, $\frac{84}{100}$ pour le verre noir, et conservait sa valeur naturelle de $\frac{80}{100}$ pour le sel gemme.

Chaque substance diathermane ne livrant passage qu'à

certaines espèces de rayons calorifiques, il n'est pas étonnant que la chaleur émergente des différens écrans soit plus ou moins facilement absorbable par une surface donnée. Aussi voit-on le sel gemme, qui se laisse traverser par toutes sortes de rayons, n'exercer aucune influence sur l'absorbabilité de la chaleur transmise.

Tous les faits que nous venons d'exposer se rapportent directement à la chaleur rayonnante; mais l'auteur remarque, à la fin du Mémoire, que son appareil, quoique spécialement destiné à la démonstration de ces faits, peut toutefois s'employer avec avantage à l'étude de plusieurs phénomènes qui exigent l'emploi des thermomètres ordinaires. Pour en donner un exemple, il cite le refroidissement que produisent les liquides dans l'acte de l'évaporation. En effet, il suffit de placer à une certaine distance du réflecteur, un linge tendu d'une manière quelconque, et de le mouiller ensuite avec quelques gouttes d'eau, pour voir aussitôt l'index magnétique marcher vers le froid.



CHIMIE.

SUR LA FORCE ÉLECTRO-CHIMIQUE DE LA PILE; par

M. CHARLES MATTEUCCI.



La théorie de la force électro-motrice de Volta, attaquée depuis son origine par Fabroni, Wollaston, Michelotti, Avogadro, etc., n'a pu, dans ces derniers temps, résister aux découvertes remarquables de MM. Becquerel et de la Rive. Il était pourtant intéressant de soumettre la nouvelle doctrine chimique à l'examen de certaines conséquences auxquelles il est impossible de se refuser, et dont le résultat, en ralliant ensemble les deux sciences, aurait fini par entraîner une conviction générale. C'est à la suite de quelques expériences tentées toujours avec les très-petits moyens qui sont à ma disposition, que j'ai cru convenable de publier ce mémoire.

J'obtenais la mesure de la force électro-chimique en faisant passer le courant électrique au travers d'une solution de nitrate d'argent, ou de quelque autre solution métallique. Deux lames de platine, plongées toujours de la même quantité dans la solution, étaient destinées à recueillir le métal réduit et séparé par la force électro-chimique; la solution avait constamment la même densité; nous verrons cependant dans la suite que cette condition ne m'a pas paru nécessaire. La lame de platine, chauffée d'avance, était

pesée, et c'est en dissolvant ensuite l'argent, avec de l'acide nitrique très-pur, et en le pesant après, que j'étais sûr de connaître la quantité de métal séparée. Dans quelques cas, j'ai vérifié ces données en faisant l'analyse du nitrate d'argent obtenu par les moyens ordinaires. C'est enfin à la méthode fort connue par les célèbres travaux de MM. Gay-Lussac et Thénard, que j'ai eu recours dans quelques cas, pour déterminer l'action électro-chimique, en recueillant l'hydrogène et l'oxygène dégagés.

Le premier résultat auquel je suis parvenu, peut s'exprimer de la manière suivante : Une quantité donnée d'un métal quelconque, dissoute par un acide quelconque, plus ou moins rapidement, suivant le degré de concentration de l'acide, suivant la chaleur du mélange, etc., développe toujours une quantité constante de force électro-chimique, tandis que, au contraire, l'action galvanométrique est très-variable (1). Certainement les expériences

(1) Il est aisé de voir que, quoique suivant ce principe, la *quantité* d'électricité développée, soit la même pour une même quantité du métal dissous (*positif*), la *vitesse* du courant n'en est pas moins variable en raison de la surface du métal, de la force de l'acide, etc.; et puisque l'action électro-chimique reste constante, tandis qu'au contraire l'effet galvanométrique varie, il faut que de la quantité de cette action chimique dépende la première, et de l'intensité de cette même action dépende le second. Il y a bien des cas, cependant, dans lesquels ces deux forces deviennent à la fois sensibles, de la même manière qu'une quantité donnée d'acide, quoique pouvant toujours se combiner et neutraliser par là une quantité constante d'alcali, n'exerce pourtant pas la même action, s'il est dissous dans une grande quantité d'eau. On a encore à découvrir de quelle manière ces deux éléments se composent et agissent ensemble.

que j'ai tentées pour établir ce principe, ne sont, ni aussi nombreuses, ni aussi variées, qu'on aurait le droit de l'exiger; il aurait même fallu recourir à la mesure de l'électricité de tension développée; elles sont cependant assez claires et précises pour essayer d'établir un résultat satisfaisant. J'ai commencé par construire avec des lames de cuivre ou de platine, et des lames de zinc, soudées ensemble par un bout, des petites piles; c'est en général de quatre couples que ces piles microscopiques se composaient. Dans toutes celles-ci la quantité du zinc était égale, comme l'était celle du cuivre ou du platine. Les deux dernières lames étaient en communication avec les lames de platine, plongées dans le nitrate d'argent dont j'ai parlé. Dans d'autres cas c'est avec des fils d'or qu'elles communiquaient; c'est dans ces cas que j'ai fait usage de la mesure des volumes des gaz développés. On n'a donc qu'à faire fonctionner ces piles, toutes égales, avec des solutions d'acide sulfurique très-différentes, jusqu'à ce que les lames de zinc soient détruites; cette action se prolonge plus ou moins, suivant le degré de concentration de l'acide; on peut aussi l'accélérer ou la retarder, en chauffant d'avance le mélange liquide ou en le refroidissant. On ne cesse pourtant d'obtenir, dans toutes ces actions chimiques d'une intensité variable, et qui donnent à l'aiguille du galvanomètre une déviation différente, sur la lame de platine qui sert de pôle, une quantité égale d'argent réduit et séparé. Il est même possible d'employer une pile ordinaire; il faut dans ce cas verser à différentes reprises la même quantité d'acide, et il faut aussi, avant de peser l'argent réduit, attendre que l'action de l'acide sulfurique soit épuisée par le zinc. Pour

m'assurer de la quantité de métal dissous, j'ai quelquefois analysé la solution liquide de la pile. On voit pourtant très-aisément que, dans cette méthode, l'action chimique de l'acide peut varier par l'oxidation de la surface, par le peu d'homogénéité du métal, etc. On est par conséquent bien sûr d'obtenir avec ce procédé des résultats toujours constans. J'ai aussi essayé des petites piles de platine et de fer : l'action est dans ce cas très-lente, mais les effets n'en correspondent pas moins. En faisant ensuite varier la quantité de zinc dissoute dans les premières piles, ou en variant celle de l'acide dans les secondes ordinaires, j'ai obtenu des forces électro-chimiques presque toujours proportionnelles à la quantité du zinc dissous. Que la densité de la solution métallique décomposée ne soit pas un élément nécessaire pour la constance des résultats, c'est ce que j'ai eu occasion de vérifier ; puisque après une première décomposition, j'ai poursuivi une seconde action sans renouveler la solution, en ayant toujours la même quantité de métal ; du reste ceci mériterait un examen particulier.

Le second résultat est celui-ci. En faisant passer un courant électrique développé par une certaine action chimique, les quantités des métaux réduites et séparées dans ces diverses solutions sont différentes, et quelle qu'en soit la densité relative, elles sont toujours dans le même rapport que les nombres équivalens de ces métaux mêmes. L'expérience est très-simple dans ce cas ; elle consiste uniquement à faire passer le courant d'une pile quelconque dans différentes solutions métalliques, mises en communication entre elles par des lames de platine toutes égales et toutes plon-

gées d'une même quantité ; on verra alors qu'en faisant usage des solutions de cuivre et d'argent, on obtient toujours une quantité d'argent à peu près quatre fois plus forte que celle de cuivre.

Voici enfin le dernier résultat auquel je suis parvenu , résultat qui peut être regardé comme une conséquence nécessaire des deux autres. En faisant usage de différens métaux , dont les quantités soient dans le même rapport que leurs équivalens chimiques , disposés en pile avec des lames de platine , on obtient toujours une quantité égale d'action électro-chimique. Je suis parvenu à établir ce principe , en composant des petites piles avec des lames de platine et des lames de plomb , de zinc et de fer. Les quantités de ces métaux disposés en piles , étaient précisément dans le même rapport que leurs nombres équivalens. Le plomb était attaqué par l'acide nitrique , les deux autres par l'acide sulfurique. Dans ces trois cas , l'argent séparé et réduit était en égale quantité.

Je répète de nouveau qu'il aurait bien fallu donner à ces expériences une plus grande extension ; mais comme il m'était impossible de le faire , je n'ai plus qu'à engager les savans qui se trouvent dans des positions plus favorables , à les poursuivre. Il m'est cependant impossible de ne pas en tirer des conséquences remarquables ; la première est que , quand il nous sera donné de recueillir toute l'électricité dégagée par une action chimique , nous verrons cette électricité avoir , pour mesure de sa force électro-chimique , une quantité , soit de métal , soit d'hydrogène et d'oxygène , *équivalente* chimiquement à celle du métal attaqué. Ce sera alors que nous serons par-

venus à ne plus voir qu'une seule et même chose dans l'action chimique et dans la force électro-motrice de Volta. Cette décomposition complète est celle que nous voyons s'opérer en plongeant une lame de zinc, par exemple, dans une solution de cuivre; tout le monde connaît les expériences de M. Gay-Lussac sur ce point. Qu'on cesse donc une fois de nous parler de force électro-motrice; le métal attaqué, répand dans le liquide l'électricité qu'il a développée en se dissolvant; recueillie par l'autre métal qui n'est pas attaqué, cette électricité lui revient, et ainsi de suite; voilà par quelle raison on obtient de l'avantage en doublant le cuivre. Qu'on rende enfin pleine justice aux travaux de M. de la Rive.

Octobre, 1834.



BOTANIQUE.

INTRODUCTION A L'ÉTUDE DE LA BOTANIQUE, OU TRAITÉ ÉLÉMENTAIRE DE CETTE SCIENCE ; par ALPHONSE DE CANDOLLE, Professeur à l'Académie de Genève. *Paris* 1835.

Cet ouvrage , en deux volumes accompagnés de planches , contient , sous un titre modeste , une exposition claire et méthodique de toutes les parties dont se compose aujourd'hui la vaste science de la botanique , réduite autrefois à la description plus ou moins exacte d'un petit nombre de plantes.

Ces diverses parties sont, l'organographie , ou la description des organes élémentaires et composés qui entrent dans la structure des végétaux , et par le moyen desquels ils exécutent leurs diverses fonctions ; la physiologie , ou l'énumération des phénomènes qui ont rapport à la nutrition et à la reproduction ; la méthodologie , ou l'art de classer les végétaux en familles, ordres et genres, d'après leurs plus grandes ressemblances , et de décrire ces familles, ces ordres, ces genres et ces espèces, de manière à ce qu'on puisse facilement les reconnaître ; la géographie botanique , ou la distribution actuelle des végétaux en familles , genres et espèces sur les différentes parties du globe ; l'oryctologie , ou le gisement et la disposition

en familles , genres et espèces , des végétaux fossiles découverts de nos jours ; la botanique médicale, ou l'exposé des rapports qui existent entre les propriétés des végétaux et leurs organisations diverses ; enfin l'histoire de la science , ou ses développemens successifs depuis son origine jusqu'à nos jours.

Chacune de ces divisions principales contient des subdivisions plus ou moins importantes. Ainsi dans l'organographie on développe la théorie des soudures , des avortemens et des métamorphoses d'organes ; dans la physiologie on énumère les différens produits qu'on tire des végétaux , les divers plénomènes que présente une plante , depuis sa floraison jusqu'à sa dissémination , les principes sur lesquels repose l'art de la greffe , la diverse durée des végétaux , et les influences délétères qu'exercent sur eux les poisons minéraux , animaux et végétaux. De même dans la méthodologie , après avoir exposé tout ce qui concerne la nomenclature , les collections et les jardins botaniques, on énumère les diverses familles dans lesquelles se divise actuellement le règne végétal , en indiquant pour chacune d'elles les auteurs et les ouvrages à consulter.

On peut donc considérer l'ouvrage dont nous rendons compte, comme le traité le plus complet qui ait encore paru sur cette matière ; tous les objets dont elle se compose y sont passés en revue d'une manière succincte , il est vrai , mais complète et sans omission importante. Ce qui m'a frappé surtout dans la lecture que j'en ai faite , c'est non-seulement la clarté et la lucidité du style , mais c'est encore l'exposition nette et précise du sujet ,

le développement raisonné des objections, leur vraie appréciation et le jugement final. Cet ouvrage, qui suppose une grande étendue de connaissances botaniques, est véritablement au niveau de la science, c'est-à-dire que sur chaque objet, son auteur expose les travaux les plus récents de tous les botanistes européens, et qu'après avoir comparé et pesé les opinions avec autant d'impartialité que de candeur, il embrasse, tantôt entièrement, tantôt avec restriction, celle qui lui paraît la plus probable.

Sous un autre point de vue, ce livre est un véritable répertoire de la science. Si un botaniste observateur rencontre, dans le cours de ses études, un sujet qui lui paraît digne d'être examiné, et sur lequel il aurait besoin de consulter, il ouvrira l'ouvrage de M. de Candolle, et il y trouvera presque infailliblement les directions qu'il cherche, ou bien il apprendra que la matière est nouvelle et n'a pas encore fixé l'attention des botanistes. Si, par exemple, il entreprend de composer une monographie de familles, il verra quels sont les auteurs qui l'ont précédé dans cette carrière, et quel est le point où ils sont arrivés; et il en sera de même s'il veut consulter des herbiers ou visiter des jardins; car cette introduction à la botanique est un livre éminemment pratique, rédigé sans prétention ni vanité, et uniquement en vue de l'instruction.

Non-seulement cet ouvrage est remarquable par les expositions nouvelles, ou les remaniemens ingénieux des objets depuis long-temps connus; mais on y trouve encore un grand nombre d'idées ou d'aperçus philosophiques, qui

appartiennent uniquement à l'auteur. Ainsi, par exemple, dans sa *Théorie Élémentaire*, M. de Candolle le père, parmi les moyens de reconnaître si une classification était vraiment naturelle, avait proposé de comparer les résultats d'une classification déduite des organes de la reproduction, avec celle déduite des organes de la végétation, et avait pensé que lorsque ces deux marches étaient d'accord, on pouvait croire que cette conformité annonçait qu'on avait véritablement rencontré la méthode naturelle. Mais M. Alphonse de Candolle fait remarquer que les organes élémentaires (cellules et vaisseaux), étant la base commune des organes de la nutrition et de la reproduction, ne pouvaient être exclusivement comptés ni dans l'une ni dans l'autre série, et en conséquence il propose de considérer séparément, quant à la taxonomie, les organes élémentaires, c'est-à-dire les cellules et les vaisseaux, les organes de la végétation ou les racines, tiges et feuilles, et les organes de la reproduction ou les fleurs, les fruits et les graines, et de déduire la méthode naturelle de l'accord de ces trois classes d'organes. Il expose ensuite, avec une grande précision, tout ce qui concerne la subordination des organes de la nutrition et de la reproduction; il distingue dans les végétaux les degrés de ressemblance ou d'association, et dans les groupes naturels, les affinités qu'ils ont entre eux, et leurs affinités avec d'autres groupes, et il finit par traiter la question de leur perfectionnement relatif, et de l'influence que doit avoir cette idée de perfectionnement sur les systèmes de classification. Tout ce sujet est rempli d'aperçus fins et ingénieux.

Mais la partie la plus curieuse et en même temps la plus nouvelle de tout l'ouvrage, c'est celle qui concerne la géographie botanique, ou la distribution des plantes par familles, tribus, genres et espèces, sur toute la surface du globe. Les lois générales de cette distribution, c'est que les végétaux augmentent en nombre et en dimensions à mesure qu'on s'avance des pôles vers l'équateur; que les espèces annuelles sont plus répandues dans les zones tempérées, et les ligneuses dans les zones intertropicales, comme on le savait déjà; que certaines localités sont affectées presque exclusivement à certaines familles ou tribus, ou même à certains genres de ces familles ou de ces tribus; qu'en partageant la surface du globe en régions, dont l'on peut compter jusqu'à quarante-cinq, limitées par des montagnes, des mers ou des déserts, on trouve à peu près pour chaque région des familles distinctes, plus nombreuses en dicotylédonées lorsque la contrée est plus chaude, et en monocotylédonées lorsqu'elle est plus froide; que les îles ont une végétation d'autant plus particulière qu'elles sont plus isolées entr'elles et plus éloignées des côtes; que par conséquent on peut regarder ces régions comme autant de centres particuliers, d'où sont sortis à peu près autant de créations végétales, c'est-à-dire de familles, de tribus et de genres propres.

Ces familles, ces tribus, ces genres et ces espèces se sont diversement mêlés par l'effet des vents, des rivières et des courans, et surtout par les oiseaux, qui ont transporté çà et là, et particulièrement dans les régions adjacentes, des graines qui n'appartenaient d'abord qu'à une

seule contrée, en sorte qu'on trouve fréquemment, dans deux ou plusieurs régions voisines, les mêmes genres, et surtout les mêmes espèces. Toutefois ces créations, d'ailleurs si distinctes, ont des espèces communes, dont on ne peut expliquer la co-existence par aucun des agens que nous avons indiqués; ainsi, par exemple, le *Primula farinosa* et le *Poa alpina* se trouvent en même temps dans le voisinage de nos deux pôles, aux îles Malouines et sur les montagnes de l'Europe, et manquent néanmoins dans les contrées intermédiaires.

Les genres sont d'autant plus riches en espèces qu'ils habitent des contrées plus chaudes, et ces espèces se divisent souvent en sections qui ont leurs climats propres. Ainsi les *Saxifrages*, les *Anemones*, les *Rhododendrum*, etc., de l'Europe, ne sont pas les mêmes que ceux des monts Himalaya, et nos *Chênes* appartiennent à des espèces différentes de ceux de l'Amérique septentrionale.

Quelquefois aussi le même genre a ses espèces dispersées dans des régions différentes; ainsi les trois espèces de *Trollius* habitent séparément l'Europe, l'Asie et l'Amérique, d'où elles ont reçu leur nom, et des deux espèces de *Platane*, l'une appartient à l'Europe et l'autre à l'Asie.

Les espèces ont des aires ou des habitations plus ou moins étendues, et ces habitations ont elles-mêmes leur centre, c'est-à-dire un point où elles se trouvent en grande abondance, et depuis lequel elles deviennent toujours plus rares, jusqu'à ce qu'enfin elles disparaissent. Il faut en excepter celles que l'homme cultive, et celles

qui le suivent pour ainsi dire malgré lui-même, s'établissent autour de ses habitations comme l'*Urtica urens*, les *Chenopodes*, etc.

Les *Cryptogames*, et parmi celles-ci les *Amphigames* surtout, qui ont les organes sexuels très-peu visibles, ne sont pas limitées par les régions que nous avons appelées botaniques, parce que leurs graines ou leurs spores, sont si petits, qu'on peut à peine les apercevoir, et que les vents les transportent à travers les mers et les montagnes; ainsi les zones froides des deux hémisphères, où ces plantes dominent, ont beaucoup d'espèces communes, et M. de Candolle le père a remarqué autrefois sur les troncs d'arbres d'une promenade de Quimper-Corntin, battue par les vents du sud-ouest, très-fréquens sur cette côte, deux *Lichens* de la Jamaïque, le *Sticta crocata* et le *Physcia flavescens*. Je ne finirais pas si je voulais rapporter tous les faits curieux mentionnés dans cette géographie botanique, et dont une partie est déjà consignée dans la Monographie des *Campanulées*, ouvrage très-remarquable du même auteur. (Paris 1830).

Le livre qui traite des végétaux fossiles est rempli d'observations curieuses, extraites principalement du Prodrôme de M. Adolphe Brongniart, qui a paru en 1828. Cet auteur divise les terrains primitifs, ou ceux qui ne contiennent aucune trace d'êtres organisés, en quatre grandes catégories répondant chacune à des périodes très-longues, et les secondaires avec les tertiaires en quatre formations, divisées en quatorze époques distinctes. Dans la première de ces formations, qui s'étend depuis les premiers terrains de transition jusqu'à la fin du dépôt de houille, on

rencontre une immense proportion de *Cryptogames*, surtout des *Fougères*, des *Equisetacées* et des *Lycopodéacées* arborescentes, dont nous pouvons à peine trouver aujourd'hui les analogues dans les climats les plus chauds. La deuxième formation, qui est la moins connue, contenait un peu plus de *Phanérogames* que de *Cryptogames*, les unes et les autres différentes de celles de la première période; la troisième présente une très-grande quantité de *Cycades*, famille voisine des *Cryptogames*, et qui n'existe presque plus aujourd'hui. Enfin la dernière, dans laquelle rentre l'époque où nous vivons, est caractérisée par la prédominance des phanérogames sur les cryptogames, et des dicotylédones parmi les phanérogames.

Les conséquences que présentent ces faits, observés de nos jours, sont nombreuses et très-remarquables. On y voit d'abord que les végétaux contemporains de la première formation sont très-différens de ceux qui existent aujourd'hui, et que ceux qui leur ont succédé dans les deux autres périodes ne ressemblent pas plus aux premiers qu'ils ne se ressemblent entre eux; en sorte qu'il y a eu dans ces êtres une suite de créations différentes, en familles, genres et espèces, jusqu'à la quatrième et dernière période, qui présente des végétaux analogues à ceux qui vivent de nos jours, lesquels étant composés d'un plus grand nombre d'organes que les précédens, sont par conséquent plus parfaits. Il y a ici une correspondance frappante entre les deux règnes organiques, car les animaux vertébrés, dont l'homme est le roi, ne paraissent non plus qu'à la dernière formation, et dans les deux règnes on trouve, dans nos climats septentrionaux, des êtres qui

ne pourraient pas s'y perpétuer aujourd'hui ; en sorte que la température de nos contrées était autrefois bien plus élevée qu'elle ne l'est actuellement , à moins qu'on ne voulût imaginer , contre toute vraisemblance , que leurs espèces étaient organisées pour supporter la température de ces hautes régions.

J'abandonne ici une foule de détails propres à intéresser vivement tous ceux qui s'occupent de ces grandes questions sur l'antiquité du monde ou l'origine des choses , et descendant à des sujets plus minutieux , mais aussi plus à notre portée , je me demande , à mon tour , d'où sont venues ces plantes usuelles qui peuplent aujourd'hui nos jardins et nos cultures , mais que nous ne retrouvons , je crois , nulle part à l'état sauvage ; je veux parler principalement de nos nombreuses céréales , de notre *chanvre* , de notre *ivraie* , de nos *lentilles* , etc. , que l'industrie humaine n'a sûrement pas créées , et qui nous ont été transmises sans altération pendant une longue suite de siècles , comme le prouvent , par exemple , les grains de blé des tombeaux de l'antique Égypte. Ces végétaux ont-ils échappé seuls à une époque qui a précédé la nôtre , et dans laquelle ils pouvaient vivre et se propager par eux-mêmes ? car aujourd'hui ils ne le peuvent plus , au moins dans nos climats , où ils ont un besoin continuel des soins de l'homme. C'est une question que j'adresse à notre auteur , et sur laquelle je serais heureux de connaître son opinion.

La partie la moins étendue de cet ouvrage , est celle qui traite de ces phénomènes supérieurs qui échappent à nos explications physiques , et qui dépendent de forces

inconnues qu'on a coutume de désigner sous le nom obscur de forces vitales, parce qu'elles se rapportent principalement à la conservation et à la permanence des espèces. Ces agens mystérieux entourent le berceau de la jeune plante, qu'ils accompagnent dans sa floraison, sa fécondation, sa maturation et sa dissémination. On reconnaît surtout leur influence dans les soins et les précautions avec lesquelles la germination s'opère, dans les mouvemens qu'exécutent les pédoncules, tantôt pour exposer à l'action de la lumière les fleurs au moment où elles s'épanouissent, tantôt pour soustraire leurs graines aux effets nuisibles de l'humidité; elle se voit encore dans la sensibilité des organes floraux à la grande époque de la fécondation, dans les arrangemens si variés et quelquefois si étranges des organes sexuels, pour que cette fécondation s'accomplisse, dans les formes infinies des fruits, les déhiscences diverses, et les mouvemens des capsules pendant qu'elles répandent leurs graines, enfin dans les artifices si nombreux et quelquefois si extraordinaires, par lesquels ces mêmes graines se répandent. Tous ces phénomènes, et tant d'autres que je passe sous silence, et qui indiquent dans les végétaux une organisation relevée et digne de nos méditations les plus profondes, attireront sans doute une fois toute l'attention de M. Alphonse de Candolle, et feront peut être un jour un des plus beaux chapitres de la partie de son livre qui traite de la reproduction des végétaux.

En attendant, je suis forcé d'avouer que ce sujet ne peut pas être traité d'une manière générale, parce que les phénomènes qu'il présente, au lieu d'être assujettis à

un petit nombre de lois, se modifient au contraire de mille manières, selon les familles, les genres et même les espèces. Il faut donc ici descendre dans les détails, et faire, pour ainsi dire, la physiologie végétale de ces familles, de ces genres et même quelquefois de ces espèces; car, lorsqu'on ne connaît une espèce que par les caractères botaniques qui la distinguent de ses congénères, on a sa description matérielle, mais non pas l'histoire de ses mœurs et de sa vie.

Je ne peux pas terminer cet article, déjà un peu long, sans témoigner la vive satisfaction que j'ai éprouvée en voyant M. Alphonse de Candolle entrer avec tant de connaissances acquises et tant de moyens intellectuels, dans cette grande carrière que son respectable père a parcourue et parcourt encore avec tant de gloire. La botanique, dans toutes ses branches, sera donc long-temps cultivée avec honneur parmi nous, et l'on dira un jour les de Candolle, comme on dit ailleurs les Jussieu, et les Jaquin.



AGRICULTURE.

SUR UNE NOUVELLE MANIÈRE DE GREFFER LA VIGNE ET SUR
LES SEMIS DE RAISINS ; par M. LOISELEUR-DESLONGS-
CHAMPS. (*Le Cultivateur*, mars 1835).

M. Pillans , horticulteur anglais , écussonne un œil de vigne en mars ; quatorze mois après , en avril ou en mai , il en obtient une très-belle plante portant plusieurs grappes de raisin , et il espère qu'en pratiquant ce procédé en différentes saisons , il aura des raisins mûrs pendant toute l'année. Je désire que cette pratique indiquée par le *Gardner's Magazine* , devienne assez familière à nos jardiniers français pour qu'elle puisse , entre leurs mains , produire tous les avantages qu'on s'en promet en Angleterre ; mais je suis obligé d'avertir , en même temps , que j'ai ouï dire à plusieurs praticiens , que jusqu'à présent on avait peu réussi , en France , à pratiquer la greffe en écusson sur la vigne , que c'était une chose très-difficile en elle-même. En engageant nos horticulteurs à faire de nouveaux essais de la méthode de M. Pillans , je crois devoir aussi leur indiquer une sorte de greffe qui est beaucoup plus facile , et au moyen de laquelle on obtient des raisins mûrs , au bout de six à sept mois seulement , c'est-à-dire en automne , quand on a greffé à

la fin de l'hiver ou au commencement du printems. Cette espèce de greffe, si elle n'est pas entièrement nouvelle, et au moins peu connue et peu répandue, à ce que je crois; c'est ce qui m'engage à la publier, avec l'assentiment de M. Filliette, qui, depuis plusieurs années, la pratique avec beaucoup de succès dans ses pépinières situées dans la commune de Ruelle, à deux lieues et demie de Paris, sur la route de Saint-Germain, et qui, cette année encore, a eu une nouvelle occasion de s'assurer de la bonté de son procédé, ainsi que je vais le dire.

J'avais reçu au mois de janvier dernier, de M. Robert, directeur du Jardin de la Marine, à Toulon, des sarmens de huit variétés de vignes, que je donnai à M. Filliette pour qu'il en fit des boutures; mais comme elles se composaient de plusieurs brins, il en employa trois à quatre de chaque espèce à faire des boutures, et il réserva de chacune un autre rameau pour s'en servir à greffer. Ces boutures et ces greffes avaient d'abord été, pendant six semaines, séparées de leur tige, avant que M. Filliette pût les mettre en terre; ensuite elles restèrent environ deux mois et demi avant qu'il les employât pour greffes, de sorte qu'on peut bien croire qu'après avoir été séparées du cep, pendant quatre mois, elles avaient fort peu de sève. Cependant cela n'a pas empêché la plupart de ces greffes de réussir, et quoiqu'elles n'aient commencé à entrer que fort tard en végétation, une d'elles avait poussé, le 24 août dernier, des sarmens de plus de huit pieds de longueur; dans les autres, ils s'élevaient à quatre ou six pieds, et deux d'entr'elles portaient même du fruit. La variété, dite *plant de Marseille*, n'avait qu'une seule

grappe ; mais celle appelée *Tribourin* portait quatre belles grappes de huit à neuf pouces de longueur. La maturité de toutes ces grappes est à la vérité un peu retardée, mais je viens d'en dire la cause ; et on ne peut guère douter que, si M. Filliette eût coupé ses greffes sur des vignes, au moment même, ou peu de temps avant de les insérer sur les sujets, ses raisins ne fussent aujourd'hui beaucoup plus avancés.

La greffe de la vigne est une chose connue depuis long-temps, puisque Caton l'Ancien (*De re rusticâ. cap. 41*) en parle. L'agronome romain indique même trois manières de faire cette greffe. La première est la greffe en fente ordinaire, comme on la pratique pour les arbres fruitiers ; la seconde est celle par approche, entre deux ceps voisins, et la troisième consiste à percer un sarment avec une tarière pour y introduire deux brins d'une autre vigne, de deux pieds de longueur ; ensuite on fixe le tout au sol après avoir lié la greffe et l'avoir enduite d'un mastic, et on finit par le recouvrir de terre. Cette greffe couchée et enterrée se rapproche, sous ces derniers rapports, de celle que pratique M. Filliette ; mais le procédé de ce dernier, que je vais décrire, est beaucoup plus facile à exécuter et probablement bien plus sûr.

M. Filliette greffe sur sarmens, en mettant en pratique une modification de la greffe en fente à double encoche, dite *à l'anglaise*, et pour cela, il taille, à un pied et demi du cep ou environ, tous les sarmens vigoureux qu'un pied de vigne a pu fournir l'année précédente ; il coupe ensuite entre deux yeux chaque sarment en bec

de flûte, en donnant à sa coupe environ deux pouces de longueur; puis il dispose, par une coupe faite de même en bec de flûte, sa greffe qu'il forme d'un sarment d'un an, ayant dix ou douze pouces de longueur et trois à quatre yeux. Le tout étant ainsi préparé, il fait avec la serpette, tant dans le sujet que dans la greffe, une fente autant que possible perpendiculaire à la moelle, en la commençant au milieu de la coupe des deux sarmens, et en lui donnant dix lignes ou au plus un pouce de profondeur. Après cela, il oppose l'une à l'autre les deux coupes du sujet et de la greffe, de manière que, se trouvant en sens opposé, elles puissent s'appliquer immédiatement, et que les deux languettes qui résultent de la fente pratiquée à la greffe et au sujet soient introduites dans les encoches qui se trouvent naturellement vis-à-vis, et de manière qu'après que chaque languette a pénétré dans l'encoche qui lui est opposée, la greffe adhère dès lors assez bien au sujet; mais pour l'y maintenir plus intimement unie, M. Fillette y applique quelques tours d'un mince osier ou d'un gros fil de laine, et il termine l'opération en recouvrant de cinq ou six pouces de terre sa greffe couchée et fixée sur le sol, dans un petit sillon suffisamment profond, en ne laissant sortir qu'un ou deux yeux hors de terre.

C'est dans la dernière quinzaine de mars que M. Fillette fait ses greffes, et, au mois de novembre suivant, chacune d'elles peut être séparée du pied-mère, lequel a fourni autant de sujets enracinés qu'il y avait de sarmens sur le cep, formant, par conséquent, autant de marcottes greffées qui ont poussé des racines, non-seule-

ment du sarment placé au-dessous de la greffe, mais de la greffe elle-même; ce qui assure, autant que possible, la reprise, lorsqu'on a besoin d'en faire la transplantation.

Par ce procédé fort simple et d'une très-facile exécution, on peut changer, en une seule année, toute la nature d'un vignoble qui ne serait composé que de plants de mauvaise qualité, et les remplacer sans aucun risque par des vignes de la meilleure espèce; il ne faut, pour cela, que se procurer des greffes de cette dernière, ce qui est toujours facile au moment de la taille, car il ne s'agit que de ramasser les sarmens retranchés par la sarpette, et de les employer à faire des greffes, au lieu de les lier en javelles pour s'en servir à brûler. Si ces greffes, ainsi que je l'ai déjà dit plus haut, ne rapportent pas toutes dès la première année, au moins une grande partie d'entr'elles donnent toujours plus de grappes, de sorte que la récolte est rarement réduite à moins d'un tiers de ce qu'elle eût été naturellement, et, les années suivantes, lorsque les greffes ont été faites de manière à ne pas déplacer les plans, les récoltes suivent le cours ordinaire.

Il y a plusieurs parties de la France, comme l'Angoumois, l'Anjou, le Bordelais, le Médoc, etc., dans lesquelles la greffe de la vigne est assez fréquemment usitée; mais dans tous ces pays, autant que j'ai pu en juger par les ouvrages et les mémoires sur la vigne, il m'a paru qu'on n'y faisait usage que de la greffe en fente ordinaire, sur laquelle celle de M. Filliette me semble avoir beaucoup d'avantages. Cette dernière, sans être absolument nouvelle, est cependant une modification assez remar-

quable de la greffe, dite anglaise, pour mériter d'être désignée d'une manière particulière; c'est pourquoi je propose de la nommer *greffe-marcotte*, et je pense en même temps qu'il ne peut être que très-avantageux d'en répandre la pratique.

Après avoir fait connaître le procédé que M. Filliette emploie depuis plusieurs années pour greffer la vigne, et qui me paraît bien préférable à la greffe en fente, telle qu'on la pratique ordinairement, je crois devoir dire quelque chose sur les semis de raisins. M. Herpin, en 1818, a présenté à la Société d'encouragement quelques considérations sur les avantages qu'il y aurait à multiplier la vigne par des semis de pepins, au lieu de le faire par marcottes et boutures, comme cela se pratique ordinairement. M. Herpin pensait que la méthode des semis devrait régénérer la vigne et produire des plants plus vigoureux que ceux propagés par les deux procédés généralement en usage; mais comme il n'appuyait sa théorie que de simples raisonnemens, et paraissait ne s'être livré à aucune expérience, ou n'avoir fait lui-même aucun semis de pepins de raisins, la Société d'encouragement, sur le rapport de Bosc, se contenta d'en faire une simple mention dans son *Bulletin*. A ce sujet, Bosc dit que les semis de raisins ne doivent point avoir pour but de multiplier les espèces de cépages dans les vignes; car on a reconnu, par expérience, que plus il se trouvait de variétés de raisins dans une cuvée, et moins le vin qu'elle fournissait était de bonne qualité et susceptible de se garder. Ce savant agronome pensait d'ailleurs qu'en faisant des semis de vigne, on ne devait se proposer que de

trouver des variétés meilleures pour la table , ou plus faciles à conserver, et qu'on ne pouvait les introduire dans les vignobles qu'avec circonspection. Je me plais à reconnaître la justesse des observations de Bosc , et je suis loin de les contredire ; mais je crois que , dans les pays qui sont sous la même latitude que Paris , ou encore plus haut au nord , et dans lesquels le tiers du temps le raisin mûrit mal , et même dans quelques années point du tout , il serait à désirer que , par le moyen des semis , on pût multiplier le nombre encore fort restreint des variétés hâtives ; ce qui permettrait sans doute de reculer d'un degré ou deux dans le nord , la culture de la vigne. Il serait aussi à désirer qu'on pût trouver, par les semis , de nouvelles variétés de muscats , dont la maturité fût plus précoce ; car tout le monde sait combien sont rares les années dans lesquelles on puisse manger à Paris de bons raisins des différentes variétés de muscats connues jusqu'à ce jour.

Le nombre des variétés de raisins qu'on possède est déjà très-considérable ; la pépinière que Chaptal avait fondée au Luxembourg , pendant qu'il était Ministre de l'Intérieur, en renfermait , selon le catalogue imprimé en 1809, par les soins de M. Hervy, directeur de cet établissement, plus de 550, dont 260 étaient désignées par un nom ; toutes les autres étaient sans indication particulière et n'avaient qu'un numéro. Il y a lieu de penser que , dans un si grand nombre de variétés rassemblées dans tous les vignobles de la France , il y avait beaucoup de doubles et même de triples emplois : cependant on

peut croire que le nombre des variétés distinctes se montait bien à 350 ou 400 (1).

La pépinière du Luxembourg, après avoir existé pendant près de trente ans, sans avoir pu remplir le but qui l'avait fait former, a été détruite, à la fin de l'hiver 1829, par des raisons d'économie mal entendue. C'est un événement à déplorer.

Je ne crois pas devoir passer sous silence la collection de vignes que M. Audibert, de Tonelle, près de Tarascon (Bouches-du-Rhône), a formé dans ses belles pépinières. Selon son catalogue de 1830 à 1831, la série des variétés qu'il possédait alors, était de 360, pour la plus grande partie de France, quelques-unes seulement d'Allemagne, de Hongrie, d'Espagne et d'Italie, et une vingtaine d'Amérique (2).

Cette multitude de variétés de vignes que nous possédons aujourd'hui, est sans doute due à des semis faits, soit par la main de l'homme, soit par la nature; car, de tous nos arbres fruitiers, la vigne me paraît être le moins délicat et le plus facile à multiplier. Dans le midi de la France et de l'Europe, plusieurs variétés sauvages se pro-

(1) Le catalogue des vignes du jardin de Genève, publié en 1820, présente la liste de 495 variétés qui y sont cultivées, et dès-lors il en est arrivé au moins une centaine; elles sont désignées par les noms qu'elles portent en divers pays, mais quelques-unes pourraient bien rentrer les unes dans les autres. (R.)

(2) Il est fort à regretter, pour la connaissance exacte de ces nombreuses variétés, que MM. Bauman de Bollwyller n'aient pas donné suite à la publication des planches qu'ils avaient préparées sous le titre de *OEnologie*, petit in-folio, pl. lithogr. (R.)

pagent d'elles-mêmes dans les haies et les buissons , et , même dans nos climats moins favorisés par la température , il n'est pas rare de voir des pepins de raisin , disséminés par les oiseaux ou de toute autre manière , produire de petits pieds de vigne , qui , presque toujours , sont détruits par les jardiniers ou les vigneron , avant qu'ils aient pu donner des fruits , le plus souvent même peu après qu'ils sont sortis de terre.

• Mais ce qui m'a le plus étonné en faisant quelques recherches au sujet de la multiplication des vignes par les semis , c'est de n'avoir encore pu rien trouver à cet égard dans tous les ouvrages que j'ai consultés jusqu'à présent. L'origine et l'époque de l'apparition de quelques-unes de nos poires et de nos pommes ont été indiquées , et dans ces derniers temps , surtout , M. Van Mons nous a fait connaître une grande quantité de bons fruits dans le premier de ces deux genres ; mais il existe des variétés de raisins trois à quatre fois plus nombreuses , peut-être , que celles de pommes et de poires , sans que nous puissions savoir quand et dans quel pays elles ont pris naissance. On ne trouve absolument rien de positif à ce sujet dans les livres d'agriculture et d'horticulture. Mes recherches sur cet objet m'ont seulement fait connaître que , depuis deux mille ans , le nombre des variétés de raisins avait toujours été en croissant ; mais elles ne m'ont rien appris sur l'époque où quelques-unes d'elles avaient pu se montrer pour la première fois , et voici quel a été le résultat de mes investigations. Caton , le plus ancien Romain dont les écrits sur l'agriculture soient venus jusqu'à nous , ne parle (*De re rustica*, cap. 6 et

7) que de huit sortes de raisins ; mais cet auteur n'a point fait l'énumération de toutes celles qui étaient connues de son temps ; il ne cite celles qu'il nomme , que pour indiquer qu'elles ont besoin d'une exposition et d'un terrain particuliers. Virgile (1), s'exprimant en poète , dit qu'on compterait plutôt les grains de sable qui sont au bord de la mer , qu'on ne pourrait nombrer toutes les espèces de vignes. Columelle (Liv. III, chap. 11) en cite une cinquantaine , en ajoutant qu'il y en a encore beaucoup d'autres dont il ne peut , ni fixer le nombre , ni dire les noms avec quelque certitude. Pline (Liv. XIV, chap. 11), parle de plus de quatre-vingts sortes de vignes , et de même que Columelle , il ne les nomme pas toutes.

Depuis le temps des anciens , les vignes se sont répandues dans plusieurs parties de l'Europe , où on ne les connaissait pas d'abord , et le nombre des variétés a toujours été en augmentant. Pour me borner à quelques citations à ce sujet , je dirai que Chardin porte à 60 espèces le nombre des vignes cultivées aux environs de Tauris , sans parler du reste de la Perse ; que Cupani a donné , en 1696, la description de 48 variétés plantées dans le jardin de Misilmeri , en Sicile ; que Garidel , dans son *Histoire des plantes des environs d'Aix en Provence* , en décrit 46 sortes existant dans le territoire de cette ville ; que

(1) *Sed neque quàm multæ species , nec nomina quæ sint ,
Est numerus : neque enim numero comprehendere refert ,
Quem qui scire velit , Libyci velit æquoris idem
Discere quam multæ Zephyro turbentur arenæ.*

Georg. II, v. 133.

Pallas dit qu'on en trouve 12 à Astrakan et 35 en Crimée; que, dans les serres d'Angleterre, on cultivait, selon Langley, il y a déjà plus de cent ans, 23 variétés; que, d'après l'Espagnol Garcia de la Lena, les vignes de Malaga en offraient 33, et que dans celles de l'Andalousie on en comptait 120, toutes décrites dans l'ouvrage de Don Simon Roxas Clemente; enfin que, dans la seule île de Madère, au rapport du capitaine Basil Hall, ses habitans assuraient qu'on en connaissait plus de 50.

Si à ces listes on ajoute les vignes de France qui ont été rassemblées au Luxembourg, celles d'Allemagne, de Hongrie, de Suisse, d'Italie, des autres parties de l'Espagne dont il n'a pas été parlé, du Portugal, de la Grèce, de l'Archipel, de l'Afrique et des nombreuses contrées de l'Asie où la vigne prospère, on croira facilement qu'on peut, sans exagération, porter à plus de 1000 le nombre des variétés existantes aujourd'hui.

Columelle (l. c.) avait déjà remarqué de son temps, que chaque contrée et presque chaque partie des différentes contrées ont des espèces de vignes qui leur sont particulières, et auxquelles elles donnent chacune un nom à leur guise. Le même auteur dit encore que telles vignes ont changé de nom en changeant de terroir, et que d'autres, en changeant de terroir, ont aussi changé de qualité, de façon à ne pouvoir plus être reconnues.

Ces considérations empêcheront probablement toujours qu'on ne puisse former une nomenclature exacte, et surtout qu'on ne puisse bien caractériser les différentes variétés de vignes que nous possédons déjà; et les difficultés presque insurmontables, qui existent dès à présent,

ne pouvant que s'accroître à mesure que nous nous enrichissons de nouvelles variétés, le temps n'est pas éloigné peut-être où, celles-ci devenant innombrables, leur nomenclature et leur détermination seront tout-à-fait inextricables. En effet, d'un côté, les nombreuses sociétés d'agriculture et d'horticulture, qui existent déjà et qui se forment tous les jours, s'occuperont probablement bien plus à augmenter le nombre des variétés déjà existantes, qu'à éclaircir leur nomenclature, et si, comme je le suppose, le zèle de leurs membres se porte plutôt à faire faire des essais de toutes sortes, et particulièrement des semis, ces derniers ne manqueront pas de produire des variétés nouvelles dans nos divers fruits, et la vigne, bien probablement, ne sera pas oubliée.

D'un autre côté, il est difficile de prévoir toute l'influence qu'aura la culture de la vigne transportée dans le Nouveau-Continent, où un grand nombre de variétés de l'Ancien vont sans doute se modifier au point de devenir méconnaissables, et où les progrès de la civilisation et de la culture vont faire naître une multitude de variétés nouvelles. Jusqu'à ces derniers temps, les préjugés avaient exclu la culture de la vigne de presque toutes les contrées de l'Amérique septentrionale, parce que, pendant plus de deux siècles, on a généralement cru que cette partie du monde ne pourrait pas produire de vins généreux; ensuite, par une politique égoïste, l'Espagne, autant qu'elle le put, empêcha les colons de ses possessions d'outre-mer de faire des plantations de vignes dans le Mexique et dans une grande partie de l'Amérique méridionale; et même comme, dans une certaine province de cette vaste con-

trée, quelques plantations avaient cependant bien réussi et pouvaient faire craindre aux négocians de la mère-patrie de voir diminuer la consommation des vins d'Espagne, si la culture de la vigne faisait de plus grands progrès dans le Nouveau-Monde, ils obtinrent, en 1803, de la cour de Madrid, qu'elle donnât l'ordre d'arracher les vignes dans les provinces d'Amérique, où elles commençaient à prospérer. Mais, d'une part, les Américains, mieux instruits, sont revenus de leurs faux préjugés, et, depuis quelques années, ils ont commencé à planter des vignes dans plusieurs de leurs provinces, et cette culture paraît y faire de nouveaux progrès, d'année en année; d'autre part, l'indépendance des colonies espagnoles leur a rendu la libre culture de la vigne. Aussi voit-on faire maintenant des plantations de cet arbre précieux dans l'Amérique du nord, depuis la Louisiane et les Florides jusque dans l'État de New-York. Dans le Mexique, le Nouveau-Mexique et la Californie, déjà quelques vignobles fournissent des vins qui ont de la réputation; dans l'Amérique méridionale, le Pérou, le Chili, le Brésil, etc., donnent aussi des vins estimés; enfin la vigne a été transportée à la Nouvelle-Hollande, aux îles Sandwich, et dans quelques autres du Grand-Océan. Il a fallu vingt siècles à l'Ancien-Continent pour produire mille variétés de raisins; mais il est permis de croire qu'avec l'esprit de recherches et l'amour de la nouveauté, dont sont aujourd'hui possédés les peuples de l'Europe et du Nouveau-Continent, cette quantité pourrait bien être doublée avant qu'il fût seulement cent ans, par la transplantation de la vigne par les Européens dans toutes les contrées dont je viens de parler.

Mais il est temps que je revienne à faire connaître les variétés de raisins que j'ai obtenues, en semant, il y a environ vingt ans, des pepins dans l'intention de savoir quel serait le produit que la vigne donnerait par ce moyen. De quarante à cinquante jeunes pieds de vignes que je vis naître de semis, il ne m'est resté que deux variétés, tous mes autres plants ayant été transplantés à la campagne, et ayant péri par le peu de soin qu'en prit le fermier auquel je les avais confiés. La première de ces deux variétés est un raisin violet foncé, ayant les grains ovoïdes, assez gros, couverts d'une sorte de poussière en fleur très-abondante, formant une grappe peu allongée, élargie à sa base, et ayant une saveur douce, légèrement sucrée, mais nullement parfumée; ses feuilles sont à cinq lobes, bordés de grosses dents presque arrondies; leur surface supérieure est glabre, et l'inférieure est duveteuse. Je ne connais point la variété à laquelle ce raisin pourrait se rapporter, et je n'ai pas été à même de juger jusqu'à quel point elle pourrait se rapprocher de la variété provençale, dont elle tire son origine; elle sera, cette année, en parfaite maturité, du 15 au 20 septembre.

La seconde vigne que j'ai obtenue de semis, est beaucoup plus remarquable; ses feuilles sont de même à cinq lobes, dentées et chargées en-dessous d'un duvet abondant; mais le dessus est d'un vert plus luisant, et les dents sont un peu plus aiguës; ses grappes, qui ont sept à huit pouces de longueur, sont d'un blanc verdâtre, et elles présentent une singulière particularité, c'est que le même cep en produit de deux et même de trois sortes différentes: dans les unes, les grains sont assez gros, globu-

leux, très-clair-sèmés, une grande partie d'entr'eux étant avortée; leur saveur est plutôt un peu aigrette que douce; ils contiennent un ou deux pepins. Dans celles de la seconde sorte, les grappes sont composées de longs grappillons cylindriques, dont les grains sont très-nombreux, très-serrés, de la grosseur à peu près de ceux des groseilles ordinaires, tous sans pepin, et ressemblant, sous ce rapport, comme par la petitesse du grain, au *raisin de Corinthe*; leur saveur est à peu près la même que celle des gros, ou peut-être un peu plus douce. Dans la troisième sorte, les grappes sont mi-parties de gros et petits grains. Je regarde d'ailleurs cette espèce de raisin, qui est probablement nouvelle, comme plus curieuse que recommandable, à moins que dans sa maturité parfaite, qu'elle n'a pas encore acquise, elle ne prenne une saveur plus agréable et plus sucrée. On pourrait la nommer *vigne anormale* ou *raisin anormal*, pour exprimer la dissemblance que présentent les grappes dans la grosseur de leurs grains. Ces deux variétés de vigne poussent des sarments très-vigoureux.

En 1829, j'avais recommencé mes expériences sur les semis de pepins de raisin, et j'avais obtenu 250 à 300 jeunes vignes provenues de neuf à dix variétés différentes; mais, ayant négligé de les faire couvrir pendant l'hiver suivant, qui fut si rigoureux, tout fut gelé. Depuis ce temps, j'ai encore fait semer à la campagne de nouveaux pepins de raisin; mais n'étant pas sur les lieux, pour les faire soigner convenablement, ces nouveaux semis ont péri presque en naissant. Enfin, au mois de janvier de cette année, M. Robert, en m'envoyant de Toulon les bou-

tures de vignes dont j'ai parlé plus haut, y joignit de nouveaux pepins de neuf variétés de raisins, qu'il avait eu le soin de laisser parvenir à la maturité la plus parfaite; je les ai confiés aux soins éclairés de M. Filliette, qui a bien voulu les semer dans son établissement, et le 24 du mois d'août dernier, j'ai eu la satisfaction de voir que le semis des neufs variétés avait parfaitement réussi. Chacune d'elles avait produit cinquante à soixante pieds, dont les plants les plus faibles avaient dix à douze pouces de haut, et les plus forts vingt-quatre à trente; il est à croire que plusieurs de ces derniers atteindront au moins trois pieds avant la fin de la belle saison. La seule observation que j'aie d'ailleurs pu faire sur ce semis, c'est que le feuillage, dans une variété que M. Robert m'a envoyée sous le nom de *luisante*, était uniforme dans tous les petits plants; et que ce feuillage ressemblait à celui de la variété de vigne à feuilles découpées, que nous connaissons sous le nom de vigne *laciniée*, *cioutat*, ou *raisin d'Autriche*. Comme, d'après mon premier essai, fait il y a vingt ans, il ne faut que six à sept ans pour que les vignes de semis puissent donner du fruit, nous n'aurons pas long-temps à attendre pour pouvoir juger des produits que donnera ce semis; mais avant de fructifier, les jeunes plants offriront sans doute matière à quelques observations, que nous ne manquerons pas, M. Filliette et moi, de faire connaître.

La vigne, que le plus souvent nous voyons réduite à l'état d'un chétif arbrisseau, est cependant susceptible de prendre un grand développement. Strabon parle de vignes dont deux hommes avaient de la peine à embrasser

le tronc; j'ai cité ailleurs un seul cep de vigne qui avait rapporté jusqu'à 350 bouteilles de vin. Voici un nouvel exemple d'une vigne gigantesque. M. Emeri, qui cultive avec distinction l'histoire naturelle, m'écrivait, en février 1833, de Castellane (Basses-Alpes), qu'il existait dans le terroir de cette ville, quartier de la Melaou, un cep de vigne monstrueux, se divisant subitement en quatre branches, chacune de l'épaisseur du corps d'un homme, lesquelles s'étendent sur les arbres voisins. On ne connaît pas l'âge de ce cep; mais ce que personne n'ignore dans le pays, c'est que cette vigne extraordinaire a produit, dans certaines années, jusqu'à six charges de raisin, ou environ dix-huit quintaux.

Ce fait est une preuve de l'étonnante fécondité que peuvent présenter les vignes mariées aux arbres.

STATISTIQUE MÉDICALE.

NOTICE SUR LES ANCIENNES PESTES DE GENÈVE ; lue à la Société de Physique et d'Histoire Naturelle, le 19 mars 1835.

Pendant le moyen âge et jusqu'au dix-septième siècle, Genève a été, comme la plupart des villes d'Europe, fréquemment ravagée par des épidémies, de grandes contagions, désignées sous la dénomination générique de *peste*.

Quelle était la nature de ces maladies ? Ces pestes successives ont-elles été identiques entr'elles, ou a-t-on confondu sous ce nom des maladies différentes, c'est ce qu'il est aujourd'hui bien difficile de discerner, faute de renseignemens suffisans. On n'a conservé à ce sujet que quelques documens historiques, qui nous apprennent l'époque à laquelle le fléau a éclaté, son origine présumée, sa durée, son intensité, et des évaluations, généralement exagérées, du nombre des personnes qui y ont succombé. On connaît encore les mesures sanitaires prises par le Gouvernement pour combattre la contagion ; mais on manque totalement de détails nosographiques ; on ne retrouve aucune observation propre à faire connaître les

symptômes , le mode d'action , les effets , en un mot la nature intime de la maladie.

Nous commencerons cette notice par un exposé rapide de ce qu'on sait sur les anciennes pestes qui se sont fait sentir à Genève , et sur les mesures sanitaires prises à cette occasion. Ensuite nous entrerons dans quelques détails plus circonstanciés sur les deux dernières épidémies pestilentiellles , celle de 1629 à 1630 , et celle de 1636 à 1640 , sur lesquelles nous avons réussi à découvrir quelques documens statistiques inédits.

§ 1. *Précis historique des contagions pestilentiellles à Genève.*

La première peste dont les annales de Genève fassent mention , est rapportée à l'an 1012 : on dit qu'elle fut si grande qu'elle emporta *près de quatre mille personnes* (1), évaluation qui doit être fort exagérée.

La seconde est cette fameuse peste , qui , dans le milieu du quatorzième siècle , dévasta presque tout le monde connu , peste dont Bocace a énergiquement retracé les ravages , et qui , suivant l'expression de quelques auteurs , sembla menacer le monde d'une complète destruction (2).

(1) *Histoire ancienne et moderne de la République de Genève*, quatrième édition , 1779 , in-12 , p. 17.

(2) *La peste générale du 14^{me} siècle*, dans la Correspondance Astronomique du Baron de Zach , XII , 90 , 444 ; et *Bibl. Univ.* , Littérature , XLVIII , 106 , septembre 1831.

Elle décima la Suisse, et au dire de Stettler, emporta quatre mille âmes à Bâle, et jusqu'à soixante personnes par jour à Berne (1). Genève en fut atteinte en 1349: près de six mille personnes y succombèrent, à ce que rapportent les chroniques.

Nous retrouvons de nouveau la peste à Genève en 1473, 1490, 1492. Une forte épidémie de cette maladie se fit sentir en 1503, et continua en 1504 et jusqu'en 1505. Enfin il semble que cette maladie ait été presque endémique et habituelle, ou du moins bien fréquente, à Genève pendant la dernière moitié du quinzième siècle et le commencement du seizième, puisque nous voyons qu'il en est fait mention en 1459, 75, 80, 82, 93, 94, 1508, 26, 28, 29 (2).

En 1530, la peste ravageant Genève, on crut découvrir un complot formé par les employés de l'hôpital pestilentiel, pour répandre la contagion par le moyen de linges imprégnés d'une composition extraite des bubons des pestiférés, et jetés dans les rues (3). L'auteur présumé de ce complot, Caddoz, ayant nié le crime qu'on lui imputait, fut mis à la question et avoua ce qu'on voulut. A la suite de ces aveux, lui, l'hôpitalier, et

(1) Voy. *Muret*, État de la population dans le Canton de Berne, dans les Mémoires de la Société Économique de Berne pour 1766.

(2) *Fragmens historiques sur Genève avant la réformation*, passim.

(3) Il résulte de ce fait, que la peste de 1530 était une vraie peste à bubons. Nous ne retrouvons aucune mention semblable pour les pestes postérieures, notamment pour celles mieux connues de 1629 et de 1636.

quelques autres personnes , furent tenaillés , décapités et écartelés. Spon ajoute qu'*immédiatement après la peste cessa* (1).

Elle reparut cependant en 1542 et 1543 , apportée , dit-on , par les troupes suisses qui traversaient Genève pour aller servir en France. Le ministre Blanchet , qui avait été s'enfermer dans l'hôpital pestilentiel , pour consoler les malades , périt victime de son zèle.

La contagion se manifesta encore en 1545 : elle commença au printemps et cessa vers la Toussaint (1^{er} novembre). Elle emporta , au dire de Spon , deux mille personnes. On crut encore découvrir un nouveau complot , organisé par un nommé Lentilles , pour répandre la peste ; ses auteurs , réels ou prétendus , au nombre de sept hommes et vingt-quatre femmes , furent mis à la torture , puis brûlés vifs. Des tourmens plus atroces encore furent réservés au chirurgien et à l'enterreur de cet hôpital pestilentiel. Les historiens n'ont paru élever aucun doute sur ces complots , dont le récit est cependant accompagné de circonstances qui n'en font que trop suspecter la réalité (2). Nous serions plutôt disposés à n'y voir qu'une suite des préjugés barbares de ces temps d'ignorance. Toute l'histoire de Caddoz n'est fondée que sur un chiffon de linge infect qu'on l'avait vu laisser tomber. N'a-t-on pas vu à Paris , en 1832 , lors du cho-

(1) SPON, *Hist. de Genève*, I, 203. Voyez aussi aux pages 107 , 284 , 285 , 319 , 406 , 480.

(2) M. THOUREL, *Hist. de Genève*, II, 44 , 200 , a le premier insisté sur le peu de vraisemblance de ces prétendues machinations.

léra, des malheureux mis en pièces par une populace insensée, sur des indices bien plus légers encore : au moins le peuple de Genève en 1530 ne se fit pas justice à lui-même ; la torture juridique et les supplices légaux se chargèrent du soin de dissiper ses frayeurs.

Une violente contagion régna en 1568 et 1569, et emporta dans ces deux ans environ 1500 personnes. La peste paraît avoir continué en 1570, s'être fortement relevée pendant l'année 1571, qui fut très-meurtrière, et n'avoir définitivement cessé qu'au printemps de 1572. Il est difficile de fixer le nombre de personnes qui y succombèrent, parce que les registres mortuaires (1) offrent plusieurs lacunes assez considérables pendant cette époque. Mais on voit que cette épidémie fut très-longue et très-pernicieuse. En 1568 on brûla encore quelques individus accusés d'être *boute-pestes*.

La peste se ranima un peu pendant les dernières années du 16^e siècle. Elle emporta en 1596 4 personnes,

1597	14
1598	178
1599	77
273	

En 1615 la peste commença au milieu de juillet, et ne finit qu'en janvier 1616. Elle enleva 1648 personnes (2).

(1) Les registres mortuaires de Genève remontent au 23 décembre 1549.

(2) Et non 4000 personnes, comme le dit Spon, I, 480. Cet exemple donne une idée de l'exagération qui règne dans l'évaluation du nombre des victimes des contagions.

Les registres n'indiquent pas l'âge des morts pendant cette contagion.

Une épidémie moins violente commença le 9 décembre 1628, régna en 1629 et 1630, et finit en 1631. Elle emporta, en.....

1628	19 personnes,
1629	158
1630	117
1631	15
	309

Enfin la dernière épidémie commença en 1636, et continua pendant cinq ans, jusqu'en 1640. Elle fit périr, en

1636	575 personnes,
1637	178
1638	347
1639	221
1640	122
	1443

Depuis l'année 1640 la peste n'a plus reparu à Genève. Sans doute les habitations plus salubres, une manière de vivre hygiéniquement mieux entendue, plus d'aisance, de soins, une meilleure nourriture, des habitudes plus saines, auront prévenu le retour de ce fléau. Il ne cessa pas définitivement en Suisse aussi tôt qu'à Genève, car nous voyons encore la peste en 1664 à Vevey, en 1667 à Boëzberg et Hindelbank, en 1668 à Umi-chen (1).

(1) MURET, Mémoire cité.

Ajoutons que, lors des contagions dont Genève fut successivement affligée, les campagnes environnantes ne furent pas toujours épargnées. Ainsi en 1615 on voit la peste se répandre à Bourdigny, Peney, Malagny, Cartigny, Valairy, Bonvars, Choulex, Vandœuvres, Coligny. En 1637 et 1638 on la voit à Colonges, Versoix, etc.

§ II. Mesures sanitaires prises contre les contagions.

Les unes avaient pour but de pourvoir au sort des malades; les autres de s'opposer aux progrès du mal, de prévenir sa propagation, de préserver ceux qu'il n'avait pas encore atteints.

Et d'abord on construisit en 1482 un hôpital spécial pour les pestiférés, dit *hôpital pestilentiel*. Cet hôpital, démoli 1777, était placé à Plainpalais au milieu du cimetière actuel (1). Il était desservi en temps de peste par un chirurgien, ainsi que par un médecin. Mais il paraît que le peuple avait plus de confiance, pour le traitement de cette maladie, dans les chirurgiens que dans les médecins, car on voit ceux-ci porter au Conseil leurs doléances sur l'oubli dans lequel on les laissait (Registre du Conseil, du 26 septembre 1615) (2).

A diverses époques on a logé les pestiférés dans des

(1) SENEBIER, *Essai sur Genève*, dans le Journal de Genève du 7 novembre 1789, p. 181.

(2) Les extraits de Registres du Conseil cités à plusieurs reprises sont tirés, soit des *Fragments historiques sur Genève*, soit de l'analyse des Registres faite par M. le Prof. Gautier, déposée aux archives.

cabanes , de petites maisons ou *capites* élevées à cet effet dans les environs de la ville : celles construites à Plainpalais , le long du mur du cimetière , lors de la dernière peste , servent maintenant d'habitation aux enterreurs.

Les cadavres des pestiférés étaient enterrés hors de la ville dans de grandes fosses. Un certain nombre d'hommes , nommés *cureurs* , étaient chargés de désinfecter les maisons où il y avait eu des pestiférés , ainsi que les effets qui leur avaient appartenu. On faisait sortir de la ville les habitants des maisons infectées et tout ce qui était dans la maison (Reg. du 24 avril 1637). Les malades convalescens ne devaient pas sortir dans la ville sans être conduits par un *guidon* : ils ne devaient ouvrir leurs fenêtres que la nuit (Reg. du 17 août 1568, 18 septembre 1615). Il fut même un temps où on les chassait à coups de pierres , et où il leur était commandé de sortir de la ville à peine de *trois traits de corde* (Reg. du 7 août 1526, 17 août , 7 septembre 1529).

Les procureurs de l'hôpital, réunis à quelques membres du Petit-Conseil , étaient établis magistrats de santé , et s'assemblaient tous les jours (R. 21 août 1615).

Pour empêcher la propagation du mal , on défendit en général toutes assemblées ou réunions publiques. Ainsi en 1490 et 1493 on défendait les *veillées* , *vogues* , *danses* , *bouffons* , *étuves* , *bains* , *jeux de paume et de billard* : la *musique* même fut une fois mise en interdit (R. 25 juin 1490 , 24 mai 1493 , 1 juin 1568). On donnait vacance dans les écoles (R. 9 juin 1503 , 2 septembre 1636) ; les tribunaux même étaient fermés (R. 21 avril 1545 , 21 août 1615). On défendait d'apporter au

marché des fruits nouveaux, *étant très-dangereux pour communiquer la peste* (R. 1 juin 1568). On prescrivait des mesures de propreté ; on défendait de tenir dans la ville des pourceaux, des oies (R. 14 mars 1494, 29 juillet 1636). Enfin, en 1568, on ordonna de tuer tous les chiens et les chats (R. 1 juin). En 1615 on brûla dans les rues du bois de genièvre pour purifier l'air (R. 23 août). Des préservatifs étaient déposés chez les apothicaires à la disposition du public (R. 21 août 1615). Des secours étaient donnés aux nécessiteux.

Il est une mesure qui fut prise à peu près invariablement dans toutes les contagions, et dont on a de la peine à comprendre le motif ; c'est l'interdiction à tous les chefs de famille de quitter la ville : on ne permettait d'en sortir pour aller *aux champs*, qu'aux femmes enceintes et aux enfans (1568, 1615, 1636). Ceux qui y contrevenaient étaient, à leur retour, punis de fortes amendes. Quelle utilité pouvait compenser l'inconvénient d'offrir, par cette concentration de la population *intrà muros*, une plus abondante moisson au fléau, d'augmenter la misère dans une ville gênée dans ses approvisionnemens et ses communications par les barrières dont l'entouraient ses voisins ? Il est difficile de s'en faire une idée.

Les pays avoisinant Genève prirent, pendant que cette ville était affligée de la peste, des précautions très-gênantes pour elle, alarmantes même pour sa subsistance. Les marchés du blé, du bétail, des diverses denrées se tenaient au-delà du pont d'Arve, à Chêne, au Grand-Sacconnex. L'argent était mis dans du vinaigre avant d'être pris par le vendeur. Des prohibitions, des barrières,

des interdictions absolues, non-seulement de commerce, mais aussi de communication, et cela sous peine de la vie, furent à diverses reprises imposées, principalement par la Savoie. Ce ne fut qu'après de longues et pénibles négociations qu'on finit par en obtenir la révocation.

Ajoutons qu'en 1720, lors de la fameuse peste de Marseille, Genève prit des mesures minutieuses pour prévenir l'invasion de ce fléau. Des barrières furent posées : deux lazarets furent établis pour les voyageurs et les marchandises venant de France. Des magistrats se tenaient aux portes de la ville, pour examiner ceux qui entraient, etc. Genève fut préservée sans doute, mais il est à croire qu'elle l'aurait été de même sans tant de prohibitions, puisque le fléau se concentra dans la Provence. Des mesures préventives rigoureuses furent prises par les États voisins, et celles arrêtées par le roi de Sardaigne, dans le voisinage de Genève, portèrent, par leur prolongation, un coup fatal au commerce de Genève, en en détournant le transit (1).

§ 3. *Détails statistiques sur la mortalité occasionnée par la peste.*

Il n'y a encore qu'une seule contagion sur laquelle on ait à notre connaissance, réuni ou du moins publié des documens statistiques soigneusement recueillis et complets. C'est le choléra-morbus de Paris de 1832, sur lequel une Commission composée de savans distingués, a tout récemment publié un Rapport officiel, que mon ami,

(1) *Histoire de Genève par M. Picot*, III, 246.

M. le Prof. de Candolle fils, a analysé dans la *Bibliothèque Universelle* (1), avec sa sagacité accoutumée.

Nous chercherons à comparer aux résultats auxquels sont arrivés les savans parisiens, ceux dont le dépouillement des registres genevois, fait dans le siècle dernier par M. le Dr. J.-A. Cramer, nous a laissé les élémens pour les deux dernières pestes qui ont régné à Genève pendant les sept années 1629, 1630, 1636, 1637, 1638, 1639 et 1640.

Notre comparaison sera nécessairement très-bornée, puisque les seuls renseignemens que nous possédions sont le nombre et l'âge des individus morts de peste. M. Cramer n'a malheureusement pas pris la peine de distinguer le sexe des décédés; mais la seule connaissance exacte de leur âge comparé à l'âge des morts pendant le 17^{me} siècle, que nous connaissons également, donnera lieu à quelques rapprochemens intéressans.

I.

Recherchons d'abord si la mortalité ordinaire a été diminuée ou est restée la même en temps de peste.

a) Les deux années de peste 1629 et 1630 ont eu 1321 morts, dont 275 de peste : en déduisant ceux-ci, reste 1046, ce qui donne la moyenne annuelle de 523 décès. Or les douze années précédentes, 1617 à 1628, donnent en moyenne 520 décès annuels. Les morts occasionnées par la peste sont donc venues s'ajouter à la mortalité ordinaire, qui a suivi son cours accoutumé.

b) Les cinq années de peste de 1636 à 1640, ont eu

(1) Septembre 1834, Sciences et Arts.

3869 morts, dont 1443 de peste. En déduisant ceux-ci, reste 2426, ce qui donne la moyenne annuelle de 485 décès. Or la moyenne des quinze années précédentes de 1621 à 1635 (déduction faite des 309 pestiférés de 1628 à 1631) est de 489. On voit que, dans ce cas comme dans l'autre, les décès occasionnés par la peste ont été en sus de la mortalité ordinaire.

Un résultat tout semblable a été observé lors du choléra de Paris (1).

II. Proportion de la mortalité pestilentielle à la population.

En supposant à Genève, pendant les sept années de peste auxquelles se rapporte cette notice, une population moyenne fixe de 15 000 habitants (2), nous trouvons que le rapport des décès pestilentiels à la population totale a été,

En 1629 de 1 à 94	}	moyenne 1 à 109.
1630..... 128		
1636..... 26	}	moyenne 1 à 52.
1637..... 84		
1638..... 43		
1639..... 68		
1640..... 123		

C'est-à-dire que dans la première épidémie, la peste enleva par an $\frac{1}{109}$ de la population, dans la seconde $\frac{1}{52}$ par an. Ces nombres ne sont qu'approximatifs, puisque nous ne connaissons pas exactement le chiffre de la popula-

(1) *Rapport sur la marche et les effets du choléra-morbus dans Paris*, p. 49, note.

(2) Le recensement fait à Genève en 1589 donna 13 000 habitants, celui de 1693, 16 111. Nous n'avons pu retrouver aucun recensement fait entre ces deux époques.

tion totale de Genève à cette époque. Mais on peut cependant en conclure que la contagion de 1629 à 1630 a été moins intense que celle de 1636 à 1640. La première emporta en 2 ans environ un 48^{me} de la population, la seconde en 5 ans presque un 10^{me}.

Si nous essayons de comparer la mortalité pestilentielle à Genève avec la mortalité cholérique, qui a été à Paris de 1 sur 46 habitans, nous verrons que l'année 1636 a été beaucoup plus meurtrière à Genève que le choléra ne l'a été à Paris en 1832; l'année 1638 d'une intensité à peu près égale; les autres années la peste a été proportionnellement moins délétère que le choléra. Mais la peste de Genève, au lieu de se circonscrire dans l'espace de quelques mois, s'est, avec des fluctuations diverses, des intervalles et des recrudescences, maintenue pendant cinq ans: son action a été moins rapide et moins brusque que celle du choléra, mais s'est infiniment plus prolongée.

III. Proportion de la mortalité pestilentielle sur la mortalité ordinaire.

1629, décès	569, dont 158 de peste, soit p%,	27,7	} moy. 19,7 p. %
1630,	826,	117	
1636,	1046,	575	} moyenne 34,6
1637,	639,	178	
1638,	810,	347	
1639,	1081,	221	
1640,	591,	122	

Paris en 1832, 44 463 décès, dont 18 402 de choléra, soit p% 41,4.

Il y a une grande irrégularité dans la marche de la peste, comparativement à la mortalité produite par les maladies ordinaires. On voit que, lors de la dernière contagion, la peste fut la plus forte à son invasion, en 1636,

VII. Comparaison de la mortalité pestilentielle à la mortalité ordinaire.

Si nous comparons la mortalité pestilentielle avec la mortalité ordinaire à Genève, pendant toute la durée du dix-septième siècle (1), nous arrivons aux résultats suivants :

	DÉCÈS PAR PESTE.	MORTALITÉ ORDINAIRE.	DIFFÉRENCE
1 ^e année.....	2,79	23,72	-20,93
2 ^e	2,56	6,99	4,43
3 ^e	3,50	5,05	1,55
4 ^e	3,08	3,02	+ 0,06
5 ^e	2,44	2,22	0,22
6 ^e	2,09	1,70	0,39
7 ^e	2,04	1,51	0,53
8 ^e	2,04	1,25	0,79
9 ^e	2,33	0,94	1,34
10 ^e	3,72	1,15	2,57
11 à 15 ans...	10,42	3,68	6,74
16 20	11,58	3,86	7,72
21 25	9,37	3,67	5,70
26 30	8,56	3,90	4,63
31 40	11,47	7,64	3,83
41 50	10,94	7,31	3,63
51 60	6,87	7,39	- 0,52
61 70	3,20	6,89	3,69
71 80	0,82	5,61	4,79
au-dessus de 80	0,18	2,08	1,90
au-dessus de 90		0,37	0,37
	100,00	100,00	

(1) Cette Table a été établie sur 53 783 décès portés aux registres mortuaires de Genève (enfants morts sans baptême non compris) pendant toute la durée du dix-septième siècle.

D'où suit, que pendant la première année la mortalité pestilentielle est huit fois moindre que la mortalité par autres maladies; trois fois moindre dans la seconde; qu'elle est plus faible de moitié dans la troisième année; que les deux mortalités sont presque égales pendant les quatrième et cinquième années; puis la mortalité pestilentielle augmente successivement, et devient toujours plus forte que la mortalité ordinaire : à 9 ans elle est déjà plus que double : de 10 à 25 elle est à peu près triple, puis sa supériorité va en diminuant : à 40 et 50 ans elle n'est plus que moitié plus forte. Dès 60 ans elle redevient graduellement plus faible que la mortalité ordinaire, à tel point qu'à 70 ans elle n'est plus que moitié de celle-ci, et qu'à 80 ans elle est infiniment inférieure à la mortalité commune.

En d'autres termes, la peste est très-peu dangereuse dans le bas âge : depuis quatre ans elle devient aussi fatale aux enfans que les autres maladies : depuis 9 ans elle est beaucoup plus dangereuse : le risque croît et existe avec toute sa force dans l'adolescence et jusqu'à l'âge adulte, 25 ou 30 ans : il diminue, tout en étant très-grand encore, chez l'homme fait, de 30 à 50 ans : dès lors la peste devient moins dangereuse que les autres maladies, et elle est très-peu formidable pour les vieillards. Sur 1718 individus morts de peste, ce fléau n'a emporté que quatorze personnes de 71 à 80 ans, et trois seulement au-dessus de 80 ans.

On remarquera dans la table la régularité du rapport qui existe entre la mortalité pestilentielle et la mortalité ordinaire. L'infériorité de la première, d'abord très-forte,

est marquée par le signe — pendant les trois premières années. Sa supériorité, qui ne fait que naître à 4 ans, va en croissant jusqu'à 20, et subsiste, tout en diminuant graduellement, jusqu'à 50 ans : elle s'exprime par le signe + treize fois répété. Enfin la mortalité pestilentielle redevient inférieure à l'ordinaire d'une manière toujours croissante depuis 51 ans : cette infériorité se traduit de nouveau par le signe — répété jusqu'à la fin de la table. Cette marche si régulière, et qui pourrait s'exprimer par une courbe géométriquement calculée, est une preuve de la confiance que mérite cette table, que nous avons établie et calculée sur 1718 décès pestilentiels, exactement comptés pendant sept ans.

Si l'on considère que la table de la mortalité ordinaire pendant le dix-septième siècle peut aussi être considérée comme la loi de la population à cette époque, ou comme le nombre de personnes de chaque âge coexistantes sur un nombre donné de 10 000 habitants, on peut facilement apprécier les effets de la peste à chaque âge.

VIII. Comparaison de l'action de la peste et du choléra.

La marche de la peste est tout-à-fait différente de celle du choléra-morbus, comme on le voit par la table suivante, présentant la proportion des décédés classés par âges, sur 100.

	PESTE.	CHOLÉRA.	DIFFÉRENCE
1 à 5 ans . .	14,37	7,12	+ 7,25
5 10	12,22	2,13	10,09
10 15	10,42	1,10	9,32
15 20	11,58	2,05	9,53
20 25	9,37	5,21	4,16
25 30	8,56	6,55	2,01
30 40	11,47	15,06	- 3,59
40 50	10,94	14,82	3,88
50 60	6,87	15,83	8,96
60 70	3,20	16,96	13,76
70 80	0,82	11,11	10,29
au-dessus de 80	0,18	2,06	1,88
	100,00	100,00	

Il résulte de cette table, et de la progression régulière qu'elle établit, que jusqu'à trente ans la peste est plus pernicieuse que le choléra. Dans le bas-âge, la proportion est du double au simple : de 5 à 20 ans, elle varie de 6 à 9 contre 1 : de 20 à 30 elle n'est que d'environ moitié supérieure. Depuis trente ans la mortalité pestilentielle est constamment et toujours plus inférieure à la mortalité cholérique. Cette infériorité, qui n'est que du tiers à la moitié de 30 à 60 ans, va au quintuple de 60 à 70 : au-dessus de 70 ans la mortalité pestilentielle est treize fois moindre que la cholérique.

Les deux maladies ont, comme on le voit, un mode d'action bien différent et qui leur est propre. La peste, faible dans le bas-âge, déjà dangereuse à six ou sept ans, devient formidable dans l'adolescence, sévit de toute sa force au moment de la pleine virilité, diminue dans l'âge adulte, et s'efface presque devant la vieillesse. Le cho-

léra au contraire, très-faible dans l'enfance et dans l'adolescence, devient formidable pour les adultes, et sévit de toute sa rigueur contre la vieillesse. La peste est plus délétère de la naissance à trente ans, le choléra de trente ans jusqu'à l'âge le plus avancé. Le règne du premier de ces fléaux finit quand celui de l'autre commence.

IX. Longévité.

a) *Vie probable.* — Sur 1718 morts de peste, la moitié est éteinte entre 21 et 22 ans, ce qui donne pour leur vie probable 21 ans, 1 m. et 9 j. (21,108).

b) *Vie moyenne.* — Les 1718 morts de peste ont vécu tous ensemble 44 164 ans, ce qui répartit à chacun une vie moyenne de 25 ans, 8 m. et 14 j. (25,706).

Si nous comparons ces résultats avec les chiffres qui expriment les vies probable et moyenne pendant tout le dix-septième siècle, tels que nous les avons établis dans nos *Recherches historiques et statistiques sur la population de Genève*, nous trouvons :

Vie probable des morts de peste, 21 ans, 1 m., 9 j.

» générale au 17 ^e siècle	13	3	16
	—	—	—
Différence.....+	7	9	23

Vie moyenne des morts de peste.. 25 ans, 8 m., 14 j.

» générale au 17 ^e siècle	25	8	2
	—	—	—
Différence.....+	0	0	12

Ce résultat confirme ce que nous avons dit dans nos *Recherches*, savoir que la peste frappe principalement

les adultes. Effectivement, il y a une grande supériorité de vie probable des morts de peste sur les morts ordinaires. Si cette supériorité est presque nulle quant à la vie moyenne, cela s'explique naturellement par la circonstance que la peste frappe surtout l'adolescence et très-rarement la vieillesse.

La vie probable des décédés cholériques de Paris, approximativement calculée, (puisque le Rapport de la Commission ne classe pas ces décès d'année en année, mais seulement de cinq en cinq ans), est de 47^{ans},37. Il est clair que ce chiffre devait être fort élevé, puisque nous avons vu que le choléra atteignait surtout l'âge mûr et la vieillesse.

X. Conclusion.

Le défaut de matériaux ultérieurs nous empêche de pousser plus loin cette analyse, et la comparaison que nous avons cherché à établir entre la peste de Genève pendant sept années de la première moitié du dix-septième siècle, et le choléra-morbus de Paris en 1832. C'est maintenant aux hommes de l'art à tirer les conséquences des faits authentiques que nous avons établis, et à déterminer, s'il est possible, à l'aide de ces notions incomplètes, la nature réelle de la maladie dont nous avons présenté les résultats.

Édouard MALLET.



STATISTIQUE.

MOUVEMENT DE LA POPULATION DE LA VILLE DE GENÈVE
PENDANT L'ANNÉE 1834. (*Lu à la Société de Physique
et d'Hist. Natur. de Genève, le 5 février 1835.*)

Dans mes *Recherches historiques et statistiques sur la population de Genève*, j'ai réuni les renseignemens positifs et numériques que cette population nous fournit depuis l'année 1549 : je l'ai plus spécialement étudiée sous ses divers aspects pendant les vingt années écoulées depuis la restauration, soit de 1814 à 1833. Mais je n'ai pas dû abandonner en chemin cette histoire contemporaine ; j'ai voulu que la science suivît pas à pas le mouvement incessant des générations qui se renouvellent par une succession non-interrompue ; j'ai par conséquent continué à constater son mouvement annuel. La réunion de ces documens servira plus tard à continuer mes tables, et fera apprécier les modifications que les élémens sociaux pourront avoir subies.

Aujourd'hui, ce sont les résultats de l'année 1834 que je viens présenter à la Société. Cette année a été régulière, normale, et n'a été soumise à aucune épidémie, à aucune cause apparente de perturbation. Un recensement a été fait au mois de mars, et a donné :

Hommes.....	12 573
Femmes.....	14 604
Total...	27 177

Le dernier recensement, celui de février 1828, avait donné :

Hommes.	11 978
Femmes.....	14 143
Total....	26 121

Il y a donc eu augmentation de 595 hommes et 461 femmes ; en tout 1056 personnes, soit un vingt-cinquième de la population totale en six ans. Cette augmentation est due en entier à l'immigration, à une affusion de nouveaux habitants venus du dehors, puisqu'il résulte de mes précédentes recherches, que pendant ces six ans les naissances n'ont excédé les décès que de 13.

Observons en passant que le recensement de 1834 paraît n'avoir pas été fait avec toute l'exactitude, le soin, la rapidité et l'ensemble désirables. Comme il est probable qu'il pêche plutôt par omissions que par doubles emplois, son chiffre peut être considéré comme le minimum de la population de la ville.

§ I. Naissances.

Garçons....	{	Légitimes.....	304	{	321
		Naturels (dont 1 exposé).	17		
Filles.....	{	Légitimes.....	281	{	304
		Naturelles (dont une expos.)	23		
					625

Le rapport des naissances à la population est de 1 à 43,48.

Les *enfants naturels* font le 6,4 p^o₀ des naissances totales, moins d'un quinzième. Sur 40, trois ont été légitimés par mariage subséquent, 9 simplement reconnus par le père.

Couches doubles. Il y en a eu 6, savoir deux de 2 garçons, une de 2 filles, 3 de garçon et fille ; dans l'une des couches de garçons, les deux enfans sont venus morts au monde.

§ II. *Mort-nés.*

Garçons..	{	Légitimes.. 27	}	29
		Naturels .. 2		
Filles. ...	{	Légitimes. 10	}	14
		Naturelles. 3		
				42

C'est un quinzième des naissances, proportion notablement plus forte que celle observée dans les dix dernières années.

§ III. *Mariages et Divorces.*

<i>Mariages</i> , entre garçon et fille.	187
» veuve.	7
divorcé et fille.	2
veuf et fille.	24
» veuve.	7
227	

Ce nombre est plus fort que les années précédentes : c'est un mariage sur 120 habitans.

Divorces. Il y en a eu trois, un par consentement mutuel, deux pour cause déterminée.

§ IV. *Décès.*

Hommes..	{	Garçons. 168, ayant vécu ensemble..	2755	3	22
		Mariés. 103, —	5751	5	
		Veufs... 49, —	3414		
		320	11920	8	22
Femmes....	{	Filles... 146	3263	8	24
		Mariées. 86	4140		
		Veuves.. 81	5639	11	
		313	13043	7	24
Total des deux sexes...		633	24964	4	16

Sur ce nombre 92 individus sont morts à l'hôpital; environ un septième. (60 hommes, soit $\frac{10}{53}$, et 32 femmes, soit $\frac{10}{98}$).

Le rapport des décès à la population est de 1 à 42,93.

Classification par âges. Je résume les décès classés par âges sous quelques chiffres principaux comme suit :

	HOMMES.	FEMMES.	TOTAL.
1 ^{er} mois... ..	28	13	41
1 à 6 mois.....	16	13	29
6 mois à un an.....	16	9	25
Total de la 1 ^{re} année....	—	—	—
» de la seconde année	60	35	95
2 à 5 ans.....	12	12	24
5 10	15	17	32
10 15	9	6	15
15 20	4	8	12
20 25	8	14	22
25 30	18	10	28
30 35	13	17	30
35 40	15	11	26
40 45	11	10	21
45 50	17	15	32
50 55	9	14	23
55 60	16	21	37
60 65	26	17	43
65 70	15	23	38
70 75	20	26	46
75 80	22	22	44
80 85	20	24	44
85 90	9	10	19
90 94	1	1	2
Total.. ..	320	313	633

Longévité. Il résulte des données ci-dessus :

- 1^o que la *vie moyenne* est pour les hommes..... 37 3 0
femmes..... 41 8 2
deux sexes... 39 5 7
- 2^o et que la *vie probable* est pour les hommes..... 38
femmes..... 45 3
deux sexes. . 41 4 15

Toutes deux sont notablement inférieures aux résultats moyens déduits des vingt dernières années. J'ai déjà mon-

tré dans mes *Recherches historiques et statistiques sur la population de Genève*, que les vies moyenne et probable étaient restées, dans les dix années 1824 à 1833, un peu au-dessous du chiffre qu'elles avaient atteint dans les dix ans écoulés de 1814 à 1823. Le chiffre de longévité variant assez fortement d'une année à l'autre, on ne saurait affirmer que le chiffre de 1834 soit l'indice positif d'une marche rétrograde : en pareille matière, une conclusion rigoureuse ne peut être déduite que des chiffres fournis par un certain nombre d'années consécutives.

De certains genres de mort. — Suicides. Il y en a eu 7 constatés :

	Par instrum. tranchans.	Par armes à feu.	Par chute.	Par submers.	Tot.
Hommes	2	1	0	1	4
Femmes	0	0	3	0	3
					7

Petite vérole. Il n'y a eu, cette année, aucun décès par petite vérole. Il y a 264 vaccinations connues; quelques-unes, surtout parmi celles pratiquées à domicile chez les parens, auront sans doute échappé; mais on n'en voit pas moins avec surprise que leur nombre reste au-dessous de la moitié des naissances : il y a cependant des bureaux de vaccination gratuite, ouverts à époques connues et fixes; malheureusement les parens mettent beaucoup de négligence à en profiter.

§ V. Comparaison du nombre des naissances et des décès.

Il est né, hommes.....	321
Il est mort ».....	320
Excédant des naissances masculines. . .	+ 1

Il est mort, femmes..... 313

Il est né " 304

Excédant des décès féminins..... 9

Il est mort, individus..... 633

Il est né " 625

Excédant des décès sur les naissances. 8

§ VI. Influence des saisons.

	NAISSANCES.			MORT- NÉS.	MARIA- GES.	DÉCÈS.		
	GARÇ.	FIL.	TOTAL			HOM.	FEM.	TOTAL.
Janvier..	21	25	46	5	13	22	20	42
Février..	35	27	62	4	18	22	21	43
Mars. ...	40	23	63	3	19	28	41	79
Avril. ...	31	26	57	8	25	39	33	72
Mai.	30	24	54	3	19	21	33	54
Juin.....	23	22	45	3	16	18	24	42
Juillet...	22	34	56	0	19	30	21	51
Août. ...	27	30	57	2	16	27	17	44
Septemb..	20	22	42	5	21	24	26	50
Octobre..	27	23	50	1	20	20	26	46
Novemb..	24	23	47	2	18	20	21	41
Décembr..	21	25	46	6	23	39	30	69
	321	304	625	42	227	320	313	633

Je ne pousse pas plus loin l'analyse des résultats fournis par l'année 1834, parce que ce serait entrer dans l'examen de détails qui ne peuvent être appréciés avec exactitude que par la réunion des chiffres résultant de la série d'un certain nombre d'années consécutives, ce que je me réserve de faire plus tard.

Édouard MALLET.



MÉTÉOROLOGIE.

OBSERVATIONS SUR LA QUANTITÉ D'EAU DE PLUIE RECUEILLIE A YORK, DANS L'ESPACE D'UNE ANNÉE, SUR LE TERRAIN ET A DIFFÉRENTES HAUTEURS, entreprises d'après le vœu de l'Association Britannique, par MM. W. GRAY et J. PHILLIPS, Secrétaires de la Société Philosophique du Yorkshire. (*Annalen der Physik*, T. XXXIII, N° 17).



La ville de York, où ont été faites ces observations, est située au milieu de la vallée la plus uniforme et la plus étendue peut-être de toute l'Angleterre, qui court depuis l'embouchure du Tee jusqu'à celle de l'Humber, sur une longueur de 70 milles et une largeur de 18 ou 20. Aucun point de cette vaste vallée ne s'élève plus haut que 100 ou 150 pieds au-dessus du niveau de la mer, et du haut de la tour du Münster, cathédrale de la ville d'York, qui atteint 200 pieds d'élévation au-dessus du sol, on découvre une étendue de 1000 milles carrés, sur laquelle on n'aperçoit aucun objet naturel et aucun ouvrage d'art qui approche de la hauteur de cet édifice à 100 pieds près. A l'est et à l'ouest, la vallée est terminée

par des montagnes peu élevées (environ 1500 pieds).

Cette situation procure au Münster d'York des avantages que ne possèdent pas plusieurs édifices plus élevés en Angleterre. De son sommet on peut observer la marche d'un orage, ses détours vers les bords de la vallée, le brusque abaissement de la température, et plusieurs autres phénomènes qui accompagnent la chute de la pluie. C'est probablement encore à la spécialité de sa position géographique, que York doit la régularité qu'affecte en général la courbe de la température moyenne, car la différence entre la température moyenne d'un jour et celle de l'année, est très-exactement proportionnelle au sinus de la déclinaison qu'avait le soleil vingt-cinq jours avant celui de l'observation. La température moyenne de l'année est de 48°,2 F. (7°,20 R.), celle de juillet de 62° F. (13°,33 R.) et celle de janvier 34°,5 (1°,11 R.); la quantité moyenne de pluie est de 24 pouces anglais (soit 22°,50 pouces français); les vents dominans sont les vents d'ouest et sud-ouest, cependant vers l'équinoxe du printemps le vent du nord-est souffle fréquemment.

Les observations furent faites en trois endroits différens, au sommet du Münster, sur le toit du Musée d'York, et dans le jardin de ce dernier établissement.

Le Musée n'est pas éloigné du Münster vers l'ouest; il est situé hors de la ville, entièrement isolé, et entouré de toutes parts du jardin dont on vient de parler. Le troisième ombromètre était placé dans ce jardin, au sud-ouest du bâtiment du Musée, au milieu d'un boulingrin. Les distances respectives des trois ombromètres étaient les suivantes.

Entre celui du Münster et celui du Musée 1100 pieds anglais.

Entre celui du Musée et celui du Jardin... 136

Les hauteurs des trois instrumens au-dessus de la rivière, dont le niveau ne diffère guère de celui des hautes eaux de l'Humber, étaient celles-ci :

	<i>Pieds angl.</i>	<i>Pou.</i>	<i>Pieds franç.</i>	<i>Pou.</i>
Sur le Münster.....	241	10 $\frac{1}{2}$	soit 226	1
Sur le Musée.....	72	8	67	6
Dans le Jardin.....	29	»	27	2

Les ombromètres étaient de la construction la plus simple. Chacun d'eux se composait d'un vase cubique de zinc assez épais et enduit d'un vernis, ayant dix pouces anglais de côté, et pourvu d'un fond en entonnoir, avec un tube court, ordinairement fermé par un bouchon, et destiné à vider l'eau recueillie dans un récipient de verre cylindrique, divisé en pouces et cinquièmes de pouces cubes. Un pouce de hauteur dans le vase était mesuré par 100 pouces dans le récipient gradué, et par conséquent on pouvait facilement évaluer $\frac{1}{1000}$ de pouce d'eau tombée. Tous les ombromètres étaient exactement de même dimension, et on employait pour chaque observation le même récipient.

L'instrument placé dans le jardin, avait son fond près du sol, celui du Musée à onze pouces au-dessus du mur, et celui du Münster était porté par un poteau, à neuf pieds au-dessus du zinc de la grosse tour, qui offre un édifice de 70 pieds carrés.

Quantité d'eau tombée en douze mois.

1832 à 1833.	MUNSTER.	MUSÉE.	JARDIN.
	<i>pouces.</i>	<i>pouces.</i>	<i>pouces.</i>
Février 4 à février 13	0,060	0,119	0,147
20	0,010	0,010	0,008
27	0,017	0,020	0,018 (1)
Mars..... 5	0,174	0,251	0,366
12	0,198	0,273	0,386
19	0,052	0,062	0,093
26	0,041	0,116	0,238 (2)
Avril..... 2	0,005	0,006	0,004
9	0,701	0,756	0,855 (3)
16	1,013	0,015	0,017
23	0,249	0,353	0,444
30	0,113	1,574	1,887
Mai 7	0,375	0,442	0,530
14	0,133	0,203	0,257
21	0,088	0,141	0,167
28	0,002	0,010	0,012
Juin..... 5	0,557	0,719	0,792 (4)
12	0,953	1,138	1,161
Juillet. 2	0,908	1,166	1,291
9	0,351	0,397	0,438
16	0,999	1,115	1,230
23	0,113	0,113	0,150
Août. 6	0,711	0,785	0,825 (5)
13	0,033	0,050	0,062
27	1,639	1,911	2,172
Septembre..... 3	1,388	1,747	2,036
17	0,376	0,500	0,583
Octobre. 8	0,439	0,605	0,753
Novembre..... 12	1,459	2,080	2,280
30	1,019	1,308	1,459
Décembre 17	0,703	1,012	1,399
Janvier 14	0,836	1,165	1,725
Février. 1	0,195	0,279	0,616
Somme annuelle.....	15,910	20,461	24,401
En excluant la neige de février 1833....	15,715	20,182	23,785

N. B. Lisez les notes à la fin de la page suivante.

Maintenant M. Phillips déduit de ces résultats immédiats le tableau suivant.

	TEMPÉ- RATURE MOYEN.	QUANTITÉ de PLUIE.			RAPPORTS DES QUANTITÉS DE PLUIE.
		MUNS- TER.	MUSÉE	JARDIN	
Pour l'année entière .	48°,20F.	pouc. 15,715	pouc. 20,182	pouc. 23,785	66,1 : 85,3 : 100
» les sept mois les plus froids (oct. à avril.)	40,8	7,089	9,725	12,079	58,6 : 80,5 : 100
» les 7 m. les plus chauds (avril à octobre)	55,5	11,146	13,669	15,666	71,2 : 87,1 : 100
» les 5 m. les plus fr.(nov.à mars)	39,3	4,569	6,414	8,119	56,2 : 79,0 : 100
» les 5 m. les plus ch. (mai à sept.)	58,5	8,626	10,457	11,706	73,7 : 89,2 : 100
Pour l'hiver (décembre à février. . . .	36,3	1,626	2,326	3,297	49,3 : 70,5 : 100
» le printemps (mars à mai)	47,6	3,144	4,202	5,256	59,8 : 80,0 : 100
» l'été (juin à août)	60,8	6,264	7,414	8,121	77,1 : 92,5 : 100
» l'automne (sept. à novembre)..	48,3	4,681	6,240	7,111	65,8 : 87,7 : 100

(1) Plusieurs *aphodes* dans l'ombromètre du Münster.

(2) Coups de vents violents.

(3) Pluie verticale, à grosses gouttes, sans vent.

(4) Pluie d'orage.

(5) Plusieurs hyménoptères dans l'ombromètre du Münster, et non dans les deux autres. Ce phénomène a été souvent observé en été et en automne.

PHYSIOLOGIE ANIMALE.

RECHERCHES SUR QUELQUES-UNES DES PROPRIÉTÉS CHIMIQUES
DES SÉCRÉTIONS, ET SUR LES COURANS ÉLECTRIQUES QUI
EXISTENT DANS LES CORPS ORGANISÉS; par le Dr. Alex.
DONNÉ, chef de la clinique de la Faculté de médecine
de Paris (1). (*Annales de Chimie et de Physique*,
décembre 1834.)

(Extrait du Mémoire présenté à l'Institut.)

..... Voici en résumé quelles sont les opinions actuelles des physiologistes sur les propriétés chimiques de la salive : 1^o plusieurs d'entr'eux considèrent la salive de l'homme comme étant, tantôt acide, tantôt alcaline et tantôt neutre; 2^o néanmoins les recherches les plus modernes s'accordent à la trouver alcaline; 3^o le suc gastrique est généralement regardé comme étant fortement

(1) Ce Mémoire a été présenté au concours du prix Monthyon; la Commission, composée de MM. Magendie, Mirbel, Serres, de Blainville et Duméril, a accordé 500 fr. à l'auteur, à titre d'encouragement. Les expériences rapportées dans ce Mémoire, ont été répétées devant la Commission, à laquelle s'est adjoint M. Becquerel.

acide depuis les expériences de Prout, de Tiedemann et Gmelin, quoique plusieurs physiologistes le regardent encore comme étant quelquefois neutre; 4° l'on a des notions bien moins précises encore sur les propriétés du mucus intestinal, dans les différens points où il est sécrété; la plupart des auteurs le considèrent comme étant acide, à un degré plus ou moins fort, sans désigner la portion de l'intestin où il a été examiné.

Voyons maintenant ce que l'on possède aujourd'hui sur la nature d'un autre liquide sécrété par la peau, cette vaste membrane que l'on a souvent comparée, sous quelques rapports, à la grande membrane interne, à la muqueuse du tube digestif. Tout le monde est d'accord sur l'état habituellement acide de l'exhalation qui se fait à la surface du corps; mais je ne sache pas que l'on ait jusqu'à présent observé que, dans certains points, la sueur est alcaline au lieu d'être acide. Les physiologistes, au contraire, disent que *son acidité paraît beaucoup plus fortes aux aisselles et aux pieds qu'ailleurs*. M. Thénard a fait une analyse de la sueur, mais sans tenir compte des différentes parties du corps d'où elle venait.

Sérosité, Synovie, Urine. — On sait généralement que l'humeur sécrétée par les membranes séreuses et les synoviales, est un liquide alcalin. L'urine de l'homme et celle de quelques animaux est avec raison rangée parmi les liquides acides.

Quant aux modifications apportées dans les propriétés des liquides sécrétés, soit par les maladies, soit par quelques circonstances de traitement ou de régime, soit par la manière de vivre des animaux des différentes classes,

on n'en a que peu d'idées jusqu'à présent, et pourtant je ne crains pas de dire que l'avenir de la physiologie et de la science médicale est lié à l'étude de la chimie organique et à l'analyse élémentaire des produits morbides.

PREMIÈRE PARTIE.

Propriétés chimiques des sécrétions fournies par les trois principales membranes du corps humain.

Trois espèces principales de membranes se rencontrent dans le corps de l'homme et dans celui des animaux supérieurs :

- 1° Une externe qui sert d'enveloppe au corps, la peau ;
- 2° Une interne aussi en contact avec les corps extérieurs, la membrane muqueuse intestinale, pulmonaire, vésicale, etc. ;
- 3° Enfin les membranes séreuses qui forment des sacs sans ouverture autour des organes et sans communication avec l'air extérieur.

Ces trois espèces de membranes ne diffèrent pas moins par la nature des humeurs qui s'exhalent à leur surface, que par leur structure anatomique et leur usage dans l'économie. Le premier point de vue sera le seul sous lequel je les envisagerai ici.

Sécrétion de la peau.

La peau, cette immense enveloppe du corps, sécrète partout un liquide franchement acide, excepté dans quel-

ques points limités. Je ne m'occuperai pas de l'analyse chimique de la sueur; de nombreuses analyses en ont été faites et se trouvent dans tous les traités de chimie; il me suffira de rappeler que c'est à l'acide acétique qu'est due, suivant Thénard, Berzélius et Anselmino, l'acidité de la sueur; du gaz acide carbonique s'échappe aussi au travers des pores de la peau. Mais, ainsi que je l'ai déjà annoncé, la transpiration qui se fait sous les aisselles, autour des parties génitales, entre les orteils, est manifestement alcaline. On constate aisément cette propriété de la transpiration cutanée, au moyen de papiers réactifs.

Je réserve pour une autre partie de ce Mémoire, de parler des altérations pathologiques de la sueur; je dirai seulement maintenant qu'il m'est arrivé de la trouver complètement alcaline sur plusieurs malades pendant l'agonie, et que souvent elle est neutre dans quelques maladies. Je tâcherai de déterminer quelle influence on peut attribuer à ces modifications de la sueur, et quelles causes on peut leur assigner. Peut-être pourra-t-on s'expliquer par les troubles qui arrivent dans les fonctions de la peau, certains phénomènes dont il est difficile de se rendre compte actuellement, et peut-être aussi cela fera-t-il rechercher avec plus de soin les moyens de rétablir dans leur état normal, les fonctions d'un organe aussi important que la vaste enveloppe du corps, d'où s'exhale incessamment une énorme quantité de fluide et de gaz.

Quant aux animaux, je n'en ai encore soumis qu'un petit nombre à mes expériences. Si j'en jugeais par quelques espèces, ceux qui se nourrissent à peu près comme

l'homme auraient également la peau acide, tandis qu'elle serait alcaline chez les herbivores ; ainsi, quoique le chien et le chat ne suent pas, la peau de ces animaux est sensiblement acide, tandis qu'elle est légèrement alcaline ou neutre chez le lapin, et fortement alcaline chez le cheval. On trouve des différences analogues dans la nature des autres liquides sécrétés ou excrétés chez ces animaux ; ainsi l'urine, qui est acide chez l'homme, est aussi acide chez le chien et le chat, tandis que l'urine du lapin et du cheval est très-alcaline. La salive est alcaline chez les uns et les autres, mais surtout chez les herbivores.

Dans l'état de santé, la salive de l'homme est alcaline d'une manière très-prononcée. Les analyses de la salive données par les chimistes ne sont pas absolument conformes ; mais cependant on s'accorde généralement à considérer l'alcalinité de cette liqueur comme étant due à la présence des lactates et hydrochlorates alcalins à base de soude ; mais la cristallisation de la salive examinée au microscope ne peut guère laisser douter qu'il n'y ait aussi de l'hydrochlorate d'ammoniaque.

On dit que la salive est alcaline pendant la mastication, et qu'elle devient neutre hors le temps des repas. Ceci n'est pas exact ; son caractère alcalin se prononce en effet davantage lorsque la sécrétion de la salive est excitée par les alimens ; mais elle ne cesse jamais de ramener au bleu le papier de tournesol rougi, du moins dans l'état normal.

J'ai trouvé la salive alcaline chez toutes les espèces d'animaux que j'ai eu l'occasion d'examiner jusqu'à présent.

La salive de l'homme devient fréquemment acide ; déjà j'ai pu réunir un assez grand nombre d'observations qui

me permettront de définir les causes de ce changement d'état et les circonstances dans lesquelles il se produit ; on verra même que ce caractère fournit un nouveau moyen de diagnostic avantageux, dans des affections assez communes ; mais ce n'est pas encore le lieu d'exposer ce sujet : ce que j'annonce actuellement suffit pour faire comprendre que, n'ayant point encore été considérée sous ce point de vue, la salive a pu présenter des propriétés différentes à ceux qui l'ont examinée.

Le mucus de l'œsophage m'a paru neutre, au moins pendant la digestion, jusqu'à l'orifice de l'estomac, au cardiac. La membrane muqueuse de l'estomac sécrète au contraire un liquide fortement acide dans tous ses points ; les analyses de Prout, celles de Gmelin et Tiedemann, ont démontré la présence de l'acide muriatique libre dans le suc gastrique. Si quelquefois ce suc gastrique a pu être trouvé neutre, c'est parce qu'étant sécrété en petite quantité, lorsque l'estomac est à jeun, il est mêlé à la salive alcaline que l'on avale continuellement, et qu'il est dans ce cas neutralisé par elle. Lorsque l'estomac est rempli d'alimens, le suc gastrique arrive en abondance, et la preuve que l'acidité ne dépend pas des acides que pourraient contenir les substances alimentaires, c'est qu'après avoir enlevé ces substances et lavé les parois de l'estomac avec soin, la nouvelle sécrétion qui s'opère, continue d'être fortement acide ; d'ailleurs, en faisant avaler des cailloux à des chiens, Tiedemann et Gmelin ont également trouvé le suc gastrique acide.

L'acidité de la muqueuse de l'estomac est manifeste

jusqu'à l'orifice pylorique ; au-delà de cette limite et dès le commencement du duodénum, le mucus intestinal est alcalin, et il a ce caractère dans toute l'étendue du canal digestif jusqu'à son extrémité. La bile étant elle-même très-alcaline, peut contribuer par son mélange à lui donner cette propriété ; mais en essuyant le mucus qui lubrifie l'intestin dans quelque point que l'on choisisse, la muqueuse de tarde pas à s'humecter d'un liquide qui ramène au bleu le papier de tournesol rougi.

Le rectum sécrète également un mucus alcalin.

Les matières contenues dans les différentes portions d'intestin, peuvent bien retenir une certaine quantité de l'acide de l'estomac et en fournir à l'analyse, comme cela est arrivé ; mais cet acide n'est pas dû au mucus intestinal.

De même que la salive, le mucus de l'intestin peut changer de caractère dans quelques affections.

Je n'ai pas pu m'assurer exactement de la qualité de l'humeur sécrétée par le pancréas, à cause de la difficulté de la recueillir pure de tout mélange. Tiedemann et Gmelin l'ont trouvée le plus ordinairement acide et quelquefois alcaline. MM. Leuret et Lassaigue la comparent sous tous les rapports à la salive. La même diversité d'opinion règne chez tous les physiologistes, à ce sujet. Quant à la bile, sa nature est bien mieux connue. Il en existe un grand nombre d'analyses, et tout le monde sait que ce liquide doit surtout à la présence de la soude, d'être fortement alcalin.

La membrane muqueuse de l'urètre, celle du prépuce et du gland, fournissent également une petite quantité de

mucus alcalin. Il est probable que celui de la vessie a le même caractère avant d'être mélangé à l'urine. Le mucus nasal et celui des bronches présentent aussi le même caractère.

Les membranes séreuses, telles que le péritoine, la plèvre, le péricarde, l'arachnoïde, les membranes synoviales, sécrètent un liquide alcalin, contenant des hydrochlorates à base de soude, et ayant beaucoup d'analogie avec le sérum du sang. Ce liquide devient acide dans quelques circonstances, et l'étude de cette modification offre un grand intérêt pour se rendre compte de plusieurs phénomènes morbides et de la formation de quelques produits pathologiques.

Les larmes et les humeurs de l'œil sont également alcalines.

DEUXIÈME PARTIE.

De l'existence des courans électriques coïncidant avec l'acidité et l'alcalinité dans les corps organisés.

Beaucoup de recherches et d'expériences ont été entreprises dans le but de découvrir des courans électriques dans les corps organisés ; l'analogie qui existe entre certains phénomènes produits par le fluide électrique et ceux du système nerveux, devait en effet porter l'attention des physiciens et des physiologistes de ce côté. Préoccupés de l'idée que le système nerveux joue, dans les animaux, le rôle d'une pile, c'est surtout dans les nerfs

qu'ils ont jusqu'à présent essayé de saisir des traces d'un fluide analogue au fluide électrique ; ainsi M. Pouillet a , comme on sait , enfoncé des aiguilles dans les muscles , et il avait d'abord cru remarquer des signes d'électricité , en mettant ces aiguilles en rapport avec un électromètre ; mais il ne tarda pas à s'apercevoir que ces effets dépendaient de l'oxidation des aiguilles d'acier qu'il employait ; aussi , dès qu'il se servit d'aiguilles de platine , il n'y eut plus aucune apparence d'électricité.

Nous allons voir qu'il existe néanmoins réellement des courans galvaniques dans les corps organisés ; mais c'est à la surface des membranes et dans les organes hétérogènes qu'il faut les chercher. Ils n'existent pas indifféremment dans tous les points du corps ; mais ils sont déterminés par l'état acide et alcalin , par l'hétérogénéité , si je puis dire ainsi , des organes.

Le corps humain peut être considéré comme renfermé entre deux membranes , l'une extérieure acide , l'autre intérieure alcaline dans toute son étendue , sauf quelques points limités. Il se trouve dans les conditions d'une pile , que l'on formerait en faisant communiquer un acide et un alcali par un corps intermédiaire humide. Que l'on mette donc l'un des pôles d'un galvanomètre très-sensible en contact avec la bouche (alcaline) , et l'autre pôle en contact avec la peau (acide) , on aura des courans très-manifestes qui feront dévier l'aiguille de 15, 20 et quelquefois de 30 degrés. La muqueuse buccale sera le côté négatif , et la peau le côté positif ; par conséquent le courant doit aller de la muqueuse à la peau , de l'intérieur à l'extérieur.

J'ai répété cette expérience un grand nombre de fois sur moi et sur plusieurs autres individus, et jamais elle n'a manqué ni varié, au moins dans l'état physiologique; car l'on verra que les troubles fonctionnels apportent souvent, ainsi que je l'ai déjà dit, de notables changemens dans les propriétés chimiques des sécrétions, et par suite des modifications dans les courans galvaniques. Peut-être même y a-t-il là un ordre nouveau de phénomènes, qu'il serait utile d'observer, pour se rendre compte de certains phénomènes morbides.

Il faut n'employer pour cette expérience que des lames de platine parfaitement propres, et avoir soin de prolonger le contact pendant un temps assez long, afin de ne pas confondre les effets thermo-électriques avec ceux dont je parle.

On devait s'attendre à trouver des courans de même nature entre les organes qui présentent les mêmes différences dans leur composition chimiques, entre les organes que l'on peut appeler acides et les alcalins; c'est ce qui est arrivé en effet.

L'estomac est un organe acide par excellence; le foie au contraire est un organe alcalin; ou, pour parler plus exactement, l'un produit une sécrétion fortement acide, l'autre une sécrétion fortement alcaline; aussi obtient-on les courans les plus manifestes et les plus énergiques, lorsqu'on met l'un des pôles du galvanomètre en contact avec la muqueuse gastrique et l'autre avec la vésicule biliaire, ou même avec l'un des points quelconques de l'intérieur du foie; l'aiguille est déviée de 30, 40 et 50 degrés, quelquefois davantage, et ils persistent non-seulement pendant toute la durée de la vie de l'animal

que l'on soumet à l'expérience, mais encore après la mort. Il ne faut en effet rien voir de vital dans ce phénomène; c'est une action purement chimique.

Depuis la présentation de ce Mémoire à l'Institut, les conclusions en ayant été publiées par les journaux, un physicien de Florence a adressé quelques observations, à ce sujet, à l'Académie, dans une lettre qui est insérée dans le numéro d'août 1834 des *Annales de Chimie et de Physique* (1).

M. Matteucci reconnaît d'abord l'exactitude de mes expériences. «Le fait est hors de doute,» dit-il, «et se reproduit toujours dans le même sens et dans le même degré, que M. Donné l'a observé.» Mais au lieu d'attribuer les courans électriques que l'on remarque entre deux organes, à la différence de leur composition chimique, à l'hétérogénéité de leurs parties constituantes ou des produits de leur sécrétion, M. Matteucci continue, comme on le supposait jusqu'à présent *à priori*, à considérer les courans électriques comme existant indépendamment de la composition des organes et de la nature des sécrétions; il les regarde comme cause et non comme effet; il en fait en un mot, une propriété vitale appartenant au système nerveux.

Pour preuve de sa théorie, M. Matteucci rapporte des faits, qui seraient en effet très-concluans, s'ils étaient exacts. Il affirme que tous les signes des courans disparaissent après la mort de l'animal. En coupant,» dit-il, «tous les vaisseaux sanguins, et avec eux les nerfs qui se rendent dans l'abdomen supérieurement au diaphragme,

(1) *Bibl. Univ.*, Cahier d'août 1834, p. 427. (T. LVI.)

la déviation de l'aiguille du galvanomètre se trouve réduite à 3 ou 4°, et en coupant la tête, on cesse complètement de l'obtenir. » En asphyxiant l'animal avec le gaz acide hydrocyanique, les courans cessent de se manifester plus rapidement encore, suivant le physicien de Florence. « C'est donc, » ajoute-t-il, « dans la vie et par la vie que ces états électriques existent et se produisent. »

Je n'avais pas manqué d'envisager moi-même le phénomène sous ce point de vue, dès le début de mes expériences; mais j'avais été bientôt forcé d'abandonner cette théorie séduisante, puisque j'avais observé des courans sur des animaux morts, aussi bien que pendant leur vie, sur deux animaux différens, en mettant un pôle du galvanomètre dans l'estomac du premier, et l'autre pôle dans le foie du second animal. D'ailleurs on ne voit pas pourquoi l'acide de l'estomac et l'alcali du foie, réagissant l'un sur l'autre, ne produiraient pas des phénomènes électriques indépendans de la vie, comme cela arrive lorsqu'on fait communiquer un vase contenant de l'acide muriatique avec un autre vase contenant de la potasse ou de la soude, à l'aide d'un corps intermédiaire humide.

J'ai néanmoins répété mes expériences avec un soin particulier, depuis la lettre de M. Matteucci, et après avoir sacrifié plus de douze lapins à ces recherches, afin de les varier de toutes les manières, je suis resté plus convaincu que jamais, qu'il est impossible de voir dans les courans que j'ai signalés, autre chose qu'un phénomène dépendant de l'action chimique qu'exercent l'une sur l'autre des parties hétérogènes, et qu'il n'y a là rien absolument de vital.

En effet , les courans ne cessent nullement , ainsi que le dit M. Matteucci , quand on donne la mort à l'animal soumis à l'expérience ; on a beau couper les nerfs et les vaisseaux , couper la tête , détruire la moëlle épinière tout entière , les effets sont toujours les mêmes à très-peu de choses près ; bien plus , on peut séparer entièrement l'estomac et le foie du reste du corps , les prendre dans la main , et l'on observera les mêmes déviations de l'aiguille , en plongeant dans ces organes les pôles du galvanomètre. Si on sépare ces deux organes eux-mêmes l'un de l'autre , les courans cessent , comme cela doit être ; mais si on les approche , si on les met en contact , alors les courans recommencent , comme sur un animal vivant.

Le peu de différence que l'on remarque dans l'intensité du phénomène , entre l'état de vie et l'état de mort , s'explique suffisamment par le ralentissement de l'action sécrétoire des organes , quand la vie est éteinte.

D'un autre côté on ne parvient jamais à augmenter la force des courans entre l'estomac et le foie , en excitant la moëlle épinière , ni même en faisant passer un courant voltaïque dans toute sa longueur.

Maintenant doit-on attribuer quelque action physiologique aux courans électriques que je viens de décrire ? Peuvent-ils agir sur le mouvement des fluides ? Opèrent-ils des combinaisons et les décompositions entre les divers élémens de l'organisation ? Ne sont-ils qu'un produit sans importance et sans résultat , de cette chimie vivante qui entretient incessamment la vie dans nos organes , qui les répare et les vivifie , ou bien deviennent-ils cause à leur tour , et sont-ils capables de rapprocher , de

séparer les molécules l'une de l'autre, et de donner naissance à des corps nouveaux, comme cela arrive dans le règne inorganique, suivant les ingénieuses expériences de M. Becquerel ?

La solution de ces questions serait du plus haut intérêt pour la physiologie ; mais il ne nous est pas permis d'y répondre encore d'une manière positive et par des faits. Il n'est pas probable que des courans électriques, tels que ceux que j'ai démontrés, traversent incessamment les organes les plus importants de la vie, sans prendre aucune part à leurs fonctions. Mais quelles sont précisément les modifications qu'ils produisent ? C'est ce que nous ne savons pas encore. On peut dire, il est vrai, que les organes n'offrant pas à l'électricité une partie beaucoup meilleure conductrice que les autres, ils ne sont pas propres à rassembler cette électricité en un courant capable de produire des actions chimiques ; mais pourtant on ne peut admettre que les divers élémens de l'organisation soient tous conducteurs au même degré ; il suffit de la plus légère différence de composition pour faire varier la propriété conductrice des corps ; par conséquent on ne peut, quant à présent, rien affirmer sur ce qui se passe à cet égard dans nos organes.

Ne peut-on pas comparer l'électricité animale à la chaleur animale ? Celle-ci n'est pas une propriété vitale particulière ; elle n'est également, en grande partie, que le produit d'une action chimique. S'ensuit-il que la température des corps vivans n'a pas une grande influence sur les phénomènes physiologiques ?

Quoi qu'il en soit, c'est un fait bien digne de remar-

que, que cet état des différens organes , que cette espèce d'opposition qui existe entr'eux , les uns développant de l'acide , les autres de l'alcali. S'il suffit d'un léger degré d'hétérogénéité entre deux molécules pour produire de l'électricité, il ne faut pas aller chercher ailleurs la source de cet agent universel dans les corps organisés.

Il est inutile de dire que l'on ne trouve pas seulement des courans entre la peau et la muqueuse, l'estomac et le foie; il en existe entre tous les organes dont la composition chimique , ou plutôt celle de leurs produits sécrétés, est, si je puis dire ainsi, en opposition. On en trouve donc entre l'estomac et toutes les parties des intestins , entre la rate et l'estomac , la rate jouant le rôle d'organe négatif ou alcalin , entre l'estomac et la vessie, entre ce dernier organe et les intestins, etc... Il n'en existe pas , au contraire, entre les deux reins, ni entre deux portions d'intestins prises à quelque distance l'une de l'autre , ni entre le foie et le pancréas , le foie et la rate , le foie et les intestins, etc.

Quant aux corps organisés tirés du règne végétal , je me contenterai , pour le moment , de rapporter quelques faits , sans entrer dans les détails.

Lorsqu'on plonge deux aiguilles de platine dans un fruit , l'une du côté de la queue , l'autre du côté de l'œil , et qu'on les met en contact avec les fils d'un galvanomètre sensible , on voit l'aiguille de l'instrument se dévier de 15 , 20 , 25 , et quelquefois 30 degrés , dans un sens ou dans un autre , suivant l'espèce de fruit. Dans les uns , en effet , le côté de la queue prend l'électricité positive , tandis que dans les autres il prend l'élec-

tricité négative. Je n'ai pas encore fait un assez grand nombre d'expériences pour en tirer une loi générale à cet égard ; tout ce que je puis dire , c'est que dans les pommes et les poires , le courant va de la queue à l'œil , c'est-à-dire que le côté de la queue est électro-négatif , et le côté de l'œil électro-positif.

La pêche , l'abricot , les prunes , présentent un courant dans le sens inverse.

Lorsqu'au lieu de plonger les aiguilles parallèlement au plan qui passe par l'œil et la queue d'un fruit , on les enfonce des deux côtés , perpendiculairement à ce plan et à égale distance du centre du fruit , on ne remarque aucun signe de courant.

Ce n'est plus dans ce cas à l'acide et à l'alcali qu'il faut attribuer les courans électriques ; mais il est probable que les sucs d'un fruit n'ont pas la même composition dans tous les points , soit du côté de la queue , soit du côté de l'œil , et qu'il suffit de cette hétérogénéité pour produire le phénomène dont il est question. L'analyse chimique ne nous a rien appris encore sur ce sujet , et je n'ai pu apercevoir aucune différence par les moyens ordinaires , dans le degré d'acidité du jus d'un fruit pris dans un point ou dans un autre ; mais ce qu'il y a de certain , c'est que , si l'on coupe une prune , par exemple , en deux moitiés , dont l'une appartienne à la queue , et l'autre à l'œil , que l'on exprime dans deux verres séparés le jus de ces deux moitiés , puis que l'on établisse la communication entre ces deux liquides , au moyen d'une bande de papier mouillé , on obtiendra des signes de courant , en y plongeant les conducteurs du galva-

nomètre , absolument comme si c'était sur la prune elle-même. Le jus de la moitié supérieure appartenant à la queue , prendra l'électricité positive , comme s'il était réellement plus acide que l'autre.

Au lieu de couper le fruit dans le sens que je viens d'indiquer , si on le partage en deux moitiés latérales , suivant le plan qui passe par l'œil et qu'on répète la même expérience , on n'obtiendra plus aucun signe d'électricité.

TROISIÈME PARTIE.

De quelques altérations chimiques des sécrétions dans les maladies.

Je ne dirai que peu de mots de cette troisième partie de mon mémoire , dont les détails ne seraient pas convenablement placés dans ce recueil.

La salive , ainsi qu'on l'a vu , est alcaline dans l'état normal ; mais elle devient fréquemment acide , et je ne doute pas que cette altération morbide ne soit une des causes qui ont induit les physiologistes en erreur sur la nature de ce liquide.

L'acidité de la salive , d'après un grand nombre d'observations faites pendant mon service , à la Charité , dans la clinique de M. le Prof. Bouillaud , se remarque dans les cas d'inflammation proprement dite de l'estomac.

Je ne puis pas rapporter ici les observations particulières que j'ai jointes à mon travail ; mais je ne crains pas

d'avancer, que dans les lésions de l'estomac, même les plus graves, lorsqu'il n'y a pas véritablement inflammation, la salive conserve son caractère alcalin, tandis que la gastrite, même assez légère, la fait passer à l'état neutre ou acide. Ce fait m'a été confirmé par plusieurs observations de gastrite, que l'on avait reconnue à l'aide des méthodes ordinaires; l'autopsie l'a vérifié quelquefois, et si l'on peut admettre la vérité de cet axiome du père de la médecine, *Naturam morborum ostendit curatio*, j'ai vu plusieurs cas dans lesquels l'acidité de la salive a disparu rapidement, pour reprendre son caractère normal, à la suite d'un traitement anti-phlogistique et d'un régime convenable. Au contraire, il m'est arrivé, après avoir constaté l'état alcalin de la salive¹, de prévoir l'inefficacité des remèdes anti-phlogistiques employés contre la maladie, qui n'était, dans ce cas, qu'un simple embarras gastrique, qu'un état saburral, que l'on guérissait facilement à l'aide d'un purgatif. Depuis que je suis occupé de ces recherches, je n'ai pas encore rencontré un seul individu ayant un bon appétit et digérant bien, avec la salive franchement acide.

La sérosité qui s'exhale à la surface des membranes séreuses et des synoviales, est, comme on l'a vu, très-alcaline. Eh bien! dans un certain nombre de cas d'inflammation non-douteuse de ces membranes, j'ai trouvé cette sérosité neutre et même franchement acide. A la pagé 490, T. XVII, du *Traité de chimie* de Berzélius, on trouve une analyse de la synovie, à la suite de laquelle le chimiste ajoute; *la synovie d'une articulation malade de cheval, contenait de l'albumine à l'état coa-*

gulé et de l'acide libre. M. Dumas ayant aussi analysé du pus pris à la surface d'une membrane muqueuse enflammée chez un mouton, y a également trouvé une certaine quantité d'acide hydrochlorique libre.

Ces faits, et plusieurs autres que je pourrais rapporter, me portent à croire que beaucoup de produits morbides, dont on ignore la nature et le mode de formation, tels que les fausses membranes, les albugo, le pus lui-même, ne sont autre chose que de l'albumine coagulée ou modifiée par l'acide auquel donne naissance le travail inflammatoire.

La sueur subit aussi des modifications très-importantes à étudier pour la médecine et la physiologie ; d'acide qu'elle est habituellement, elle devient souvent neutre et même complètement alcaline. Il m'est arrivé, dans quelques cas graves, de lui trouver ce caractère. Or qui peut refuser à cette vaste enveloppe du corps chargée d'une importante fonction, une grande influence sur les phénomènes physiologiques, lorsque son mode de sécrétion vient à changer ? Et pourtant c'est à peine si l'on tient compte des modifications dans les maladies, faute de moyens convenables pour les apprécier, et l'attention n'ayant pas été portée de ce côté jusqu'à présent. C'est dans les maladies chroniques que les fonctions de la peau m'ont paru surtout altérées, et qu'il est intéressant de chercher à les rétablir. J'ai vu obtenir de très-bons effets des bains de vapeur dans des cas de ce genre, que je rapporte dans mon Mémoire.

Il n'est pas de liquide dont la nature varie plus fréquemment que l'urine ; on sait avec quelle facilité elle

passé de l'état acide à l'état alcalin ; il suffit de quelques verres d'eau de Vichi pour produire cet effet. Mais j'ai vu l'urine devenir alcaline naturellement et sans influence de régime chez quelques malades , et sans pouvoir déterminer positivement les causes de ce changement.



MÉLANGES ET BULLETIN SCIENTIFIQUE.

STATISTIQUE MÉDICALE.

Note additionnelle à la Notice concernant les anciennes pestes de Genève, insérée dans ce Cahier. — Les résultats obtenus sur les âges des personnes décédées de peste à Genève, jettent quelque lueur sur la nature même de ces affections épidémiques.

Si l'on considère , 1^o que l'âge le plus exposé à la peste à Genève est la période moyenne de la vie , 2^o que d'après le beau travail de la Commission chargée du Rapport sur le choléra de Paris , les enfans étaient moins atteints que les adultes , et ceux-ci moins que les vieillards , on sera d'abord porté à penser que ces épidémies n'étaient nullement cholériques , ou du moins différaient de notre fléau contemporain sur un point fort important.

Si d'autre part on va chercher dans le seul ouvrage qui , à ma connaissance , en traite d'une manière précise , l'influence de l'âge sur l'affection typhoïde , ou fièvre maligne de nos pays , (*Recherches sur l'affection typhoïde* de M. le Dr. Louis) , on voit que c'est entre 20 et 30 ans que sévit surtout cette maladie , qu'elle est très-rare même à 40 ans. On sera très-inclin à pencher d'après ce seul renseignement, fourni par le mémoire de M. Mallet , qu'il s'agissait du typhus d'Europe , ou affection typhoïde épidémique.

D.^r M.^c D'ESPINES.

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE.

Sur la température moyenne de l'écorce du globe; par F. RUDBERG.

— A la fin de décembre 1832, je préparai trois thermomètres, aux frais de l'Académie des Sciences de Stockholm, et je les plaçai dans le sol. Ces thermomètres étaient faits avec du mercure, et ils avaient été comparés, dans la position verticale, avec un thermomètre éprouvé, afin qu'on pût tenir compte aussi de l'effet de la pression de la colonne mercurielle. Ils étaient renfermés dans des tubes de verre enfoncés dans le sol, fermés dans le bas avec des bouchons percés de trous, et remplis ensuite de sable fin. Les profondeurs auxquelles se trouvaient les boules des trois thermomètres étaient de 1, de 2 et de 3 pieds. Le lieu de l'observation était au milieu d'une assez grande plaine, où se trouvent l'observatoire astronomique et aussi le petit observatoire magnétique. Les observations commencèrent en décembre 1832, et pendant les six premiers mois, elles n'eurent lieu qu'une fois par jour; ensuite elles eurent lieu trois fois, savoir à 6 h. du matin, à 2 h. après-midi, et à 9 h. du soir. Les moyennes mensuelles sont contenues dans le tableau suivant.

Température aux profondeurs de

	1 PIED.	2 PIEDS.	3 PIEDS.
1833 Juillet....	+ 15°,86 C.	+ 15,00 C.	+ 13,87 C.
Août.	13,12	13,03	12,88
Septembre	12,18	12,01	11,93
Octobre ..	8,97	9,08	9,59
Novembre	3,89	4,62	5,67
Décembre.	0,81	1,77	2,78
1834 Janvier... -	1,51	0,42	0,40
Février...	0,38	0,02	0,24
Mars.....	+ 0,35	+ 0,63	0,80
Avril.....	3,36	3,02	2,74
Mai.....	8,90	8,09	7,28
Juin.....	13,65	12,50	11,29

Comme la fouille faite en terre pour placer les instrumens , dut troubler l'équilibre naturel de la température , et qu'un laps de temps un peu long dut être nécessaire pour son rétablissement , j'ai laissé de côté les observations des six premiers mois , et je n'ai parlé ici que de celles qui furent faites du 1^r juillet 1833 au 1^r juillet 1834.

Si l'on prend la moyenne des indications de chaque thermomètre , on obtient pour la *température moyenne annuelle* du sol à Stockholm , les trois résultats suivans :

à la profondeur de 1 pied	+ 6°,60 C.
2	6,61
3	6,62

d'où il résulte qu'au moins pour une profondeur qui n'excède pas 3 pieds , la *température moyenne du sol est indépendante de la profondeur* ; et vraisemblablement il en est de même à toutes les profondeurs , jusqu'à la limite où les variations annuelles de température ne se font plus sentir. Le tableau montre de plus que la *température est la même à la fin de septembre et à la fin de mars*, soit vers les époques des équinoxes de printems et d'automne. Bien qu'une série d'observations continuées pendant plusieurs années soit nécessaire pour décider complètement de l'exactitude de ces résultats , cependant j'ai cru devoir les soumettre à l'attention des physiciens , afin qu'ils pussent les vérifier dans d'autres localités. Cette température moyenne de l'écorce de la terre est plus élevée que la température moyenne de l'air à Stockholm , qui n'est que de + 5°,7 (*Annalen der Physik* , T. XXXIII , N° 25).

HISTOIRE NATURELLE.

SUITES A BUFFON , seule édition complète , formant , avec les *Œuvres de cet auteur* , un cours complet d'histoire naturelle embrassant les trois règnes de la nature , et contenant l'histoire naturelle des *Poissons* , par M. Desmarest ; des *Cetacés* , par M. F. Cuvier ; des *Reptiles* , par M. Duméril ; des *Mollusques* , par M. de

Blainville ; des *Crustacés* , par M. Milne-Edward ; des *Arachnides* , par M. Walckenaer ; des *Insectes* , par MM. Boisduval , comte Dejean , Lacordaire , Macquart , de Saint-Fargeau et Serville ; des *Vers* et *Zoophytes* , par MM. Lesson et Rang ; des *Annélides* , par M. Audouin ; de la *Botanique* , par MM. Alph. de Candolle , Spach et de Brébisson.

Les ouvrages ci-après sont en vente :

INTRODUCTION A LA BOTANIQUE , ou Traité élémentaire de cette science , contenant l'Organographie , la Physiologie , la Méthodologie , la Géographie des plantes , un aperçu des Fossiles végétaux , de la Botanique médicale et de l'Histoire Botanique ; par M. Alph. de Candolle , professeur à l'Académie de Genève. 2 vol. in-8° et atlas. (Ouvrage terminé.) Prix 15 fr.

HISTOIRE NATURELLE DES VÉGÉTAUX PHANÉROGAMES , par M. E. Spach , aide-naturaliste au muséum , membre de la Société des Sciences Naturelles de France , et correspondant de la Société de Botanique Médicale de Londres ; T. 1 à 4 , avec six livraisons de Planches. Prix de chaque volume : 6 francs.

HISTOIRE NATURELLE DES CRUSTACÉS , comprenant l'Anatomie , la Physiologie et la Classification de ces animaux ; par M. Milne-Edwards , professeur d'histoire naturelle ; T. 1^{er} avec une livraison de planches. Prix du volume : 6 fr. (L'ouvrage sera complété par le second volume , qui paraîtra bientôt.)

HISTOIRE NATURELLE DES REPTILES , par M. Duméril , membre de l'Institut , professeur à la Faculté de Médecine , professeur-administrateur du Muséum d'histoire naturelle , et M. Bibron , aide-naturaliste au Muséum d'histoire naturelle ; T. 1^{er} , avec une livraison de planches. Prix du volume : 6 fr.

HISTOIRE NATURELLE DES INSECTES , Introduction à l'Entomologie , comprenant les principes généraux de l'Anatomie et de la Physiologie des Insectes , des détails sur leurs mœurs , et un résumé des principaux systèmes de classification proposés jusqu'à ce jour pour ces animaux ; par M. Lacordaire , membre de la Société Entomologique de France , T. 1^{er} , avec une livraison de planches.

Prix du volume : 6 fr. (Le tome second et dernier de cet ouvrage paraîtra bientôt.)

HISTOIRE NATURELLE DES INSECTES DIPTÈRES, par M. Macquart, directeur du Muséum de Lille, membre d'un grand nombre de sociétés savantes. T. 1^{er}, avec une livraison de planches. Prix du volume : 6 fr. (Le tome second et dernier de cet ouvrage paraîtra en mars 1835).

Volumes sous presse et qui paraîtront sous peu :

Tome 2^e des REPTILES, par M. Duméril.

Tome 2^e des DIPTÈRES, par M. Macquart.

Tome 1^{er} des LÉPIDOPTÈRES, par M. Boisduval.

Tome 1^{er} des PLANTES CRYPTOGAMES, par M. de Brébisson.

CÉTACÉS, un volume, par M. F. Cuvier.

Conditions de l'abonnement.

Les *Suites à Buffon* formeront 45 volumes in-8° environ, imprimés avec le plus grand soin et sur beau papier; ce nombre paraît suffisant pour donner à cet ensemble toute l'étendue convenable. Ainsi qu'il a été dit précédemment, chaque auteur s'occupant depuis long-temps de la partie qui lui est confiée, l'éditeur sera à même de publier en peu de temps la totalité des traités dont se composera cette utile collection.

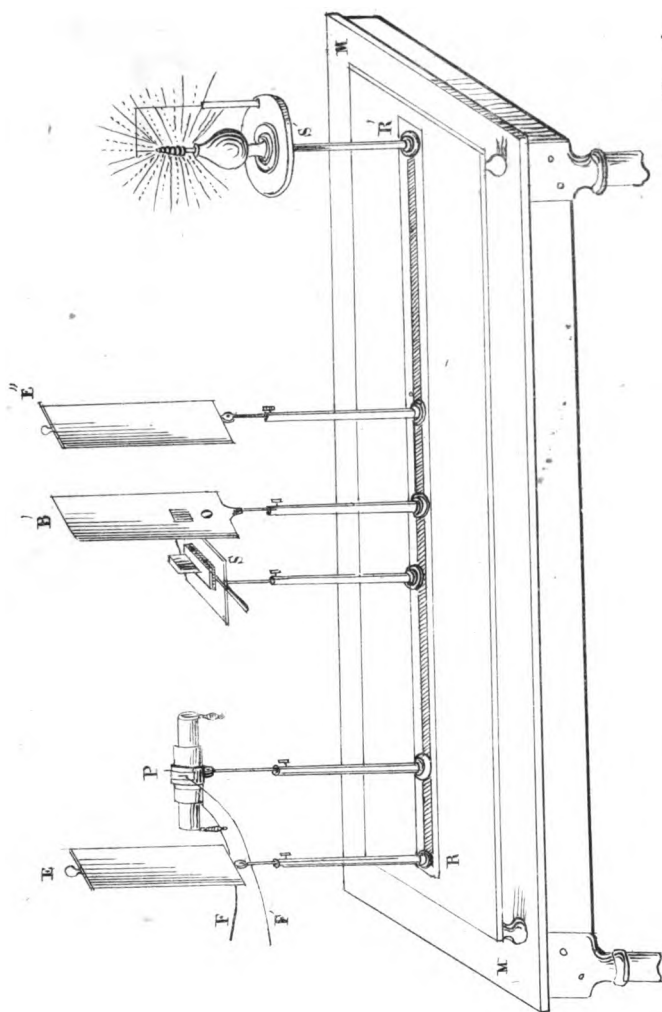
Depuis le mois de janvier 1834, il paraît tous les mois un volume in-8°, accompagné de livraisons d'environ 10 planches noires et coloriées.

Prix du texte, chaque volume..... 4 fr. 50 c.

Prix de chaque livraison de planches	{	noires...	3	»
	{	coloriées..	6	»

Nota. Les personnes qui souscriront pour des parties séparées paieront chaque volume 6 francs.

On souscrit, sans rien payer d'avance,
A LA LIBRAIRIE ENCYCLOPÉDIQUE DE RORET,
 rue Hautefeuille, n° 10 bis, à Paris.



Bibl. Univ. Sci. & Arts. Janvier 1835.

RÉVEVEY, MATIN ET SOIR, CHAQUE
température élevée et le grand produit des
OM.

R.	OUT.	SEPT.	OCT.	NOV.	DÉC.	TOTAL.
J	23	27	22	16	24	266
J	1	1	1	6	3	17
J	0	0	0	0	1 $\frac{1}{2}$ h. en 2 fois.	4 h.
J	3	1 $\frac{1}{2}$	2	3	2 $\frac{1}{2}$	48 $\frac{1}{2}$
J	3	2	4	4	1 $\frac{1}{2}$	33 (1)
E	29	12	60	20	6	27 (2)
J	0	0	0	1	0	2
J	1	0	0	0	0	6 (3)
J	0	0	2	0	1	7 $\frac{1}{2}$ (4)
J	0	0	0	3	20	47 (5)
V.	-O.	O.	N.	N.	N.	n. et n.-o.
T	23°,7 9°,9	+ 22°,4 8°,3	+ 17° 2°	+ 11°,8 - 0°,1	+ 8°,8 - 5°,1	
(4) $\frac{1}{4}$ pouces. — (3) Moy. des dix ans, 5,1 jours.						

que celles qu'on fait à GENÈVE.

DU CIEL.

idi.	3 h. ap. m.
ge	neige
uil.	brouil.
in	serein
in	serein
in	serein
in	serein
in	sol. nua.
in	serein
nua.	sol. nua.
nua.	sol. nua.
in	serein
in	serein
ge	neige
uil.	neige
ge	neige
in	serein
nua.	sol. nua.
ge	neige
uil.	neige
ge	neige
uil.	brouil.
in	serein
in	serein
in	sol. nua.
nua.	serein
in	serein
in	serein
in	serein
in	serein
in	serein
in	serein



AGRICULTURE.

SUR LES MALADIES DES MÉLÈZES DANS LA GRANDE-BRETAGNE.

I. Traduction d'une lettre de M. Stephens à M. le Prof. de Candolle.

Edimbourg, le 17 sept. 1833.

Monsieur,

Connaissant votre nom comme celui du plus illustre écrivain moderne sur la physiologie végétale, et comptant sur votre obligeance pour me donner des directions sur un objet très-important dans notre pays, je prends la liberté de m'adresser à vous, pour vous parler de deux maladies très-fâcheuses qui se sont emparées des mélèzes (*Larix europæa*) de la Grande-Bretagne, espérant que vous pourrez donner un remède pour éviter ces maux dans la plantation de cet arbre.

La première maladie est la destruction (1) du cœur du bois (bois parfait). La nature alpestre de l'arbre expliquerait ce fait, lorsqu'il a été planté dans un endroit bas et humide, et, dans de telles situations en effet, on ne s'en

(1) Le mot *decay* est une destruction lente, par des causes naturelles, comme on le dirait de la pourriture. (R.)

est pas étonné. Les mélèzes n'avaient été plantés, dans ce cas, que pour servir à élever d'autres arbres à bois dur, tels que le chêne, le frêne, l'orme, etc. Mais la maladie s'est développée dans des endroits et des régions sèches. En Nottinghamshire elle menace de se répandre sur toutes les plantations de mélèzes, ce qui entraînerait des pertes immenses. Cependant elle n'a paru qu'à un faible degré dans celles du Duc d'Athol à Dunkeld. Ses effets désastreux se montrent principalement en Angleterre. La nature de la maladie est suffisamment expliquée par le nom qu'on lui a donné : c'est une destruction littérale du bois parfait, qui rend l'arbre absolument inutile. Quelle est la cause de cette maladie ? On a trouvé que le mélèze ne vient pas bien dans les sols pauvres et légers. Un terrain humide, en détruisant toutes les racines, excepté celles près de la surface, peut agir comme un mauvais terrain. C'est pourquoi la maladie existe depuis long-temps dans les sols humides, et personne ne plante des mélèzes en vue de les garder dans une telle situation. Mais le Duc de Portland a découvert que ses mélèzes, dans des sols convenables et secs, du moins ceux dont on s'est occupé, sont sujets à la même maladie. On a trouvé que le mélèze ne réussit pas là où le terrain portait autrefois des pins d'Écosse (*Pinus sylvestris*), et cette circonstance a été suggérée comme une explication de la maladie ; mais elle se développe là où il n'y a jamais eu de pins d'Écosse. On sait que le mélèze ne vient pas bien sous l'influence du vent de mer ; mais la maladie paraît là où il n'y a pas de vent de mer sensible. Est-ce que le centre et le nord de l'Angleterre ne sont pas assez élevés au-dessus du niveau de la mer,

pour que le mélèze puisse y prospérer? Quel est le minimum de hauteur auquel cet arbre peut conserver sa santé au-delà de quarante ans? L'explication physiologique de cette maladie, donnée ici, est la suivante: aussi long-temps que le bois parfait continue à recevoir de *nouvelles* matières, il continue à vivre, et pas plus long-temps. La maladie est la mort du bois parfait. Les sucs élaborés dans l'écorce et les feuilles, sont empêchés, de quelque façon, de passer en quantité suffisante, par les rayons médullaires, de l'aubier au bois. En supposant que cette explication soit exacte, elle ne suffit pas complètement. Car quelle est la cause de la paralysie des vaisseaux conducteurs? Est-ce que la constitution de l'arbre arrive, à une certaine époque, à un état de faiblesse, par une cause? Et par quelle cause? Est-elle liée au sol et à la situation?

L'autre maladie dont j'ai parlé, n'a attiré l'attention que récemment. C'est une *plaie* (1) qui se forme à l'écorce, à deux pieds environ au-dessus du sol, et de laquelle exsude une grande quantité de résine. Ces plaies se forment d'ordinaire des deux côtés de l'arbre alternativement, jusqu'à ce qu'elles atteignent le sommet. Alors l'arbre meurt du haut en bas. Quelquefois les plaies sont opposées, et dans ce cas le vent brise l'arbre, ou bien elles entourent une branche, qui tombe au bout de peu de temps. Cette maladie existait avant qu'on l'eût observée, car cette chute des branches était attribuée au poids de la neige. Quand la résine a été exsudée, le bois devient une masse

(1) *Blister* est un mot à plusieurs sens, qui veut dire ordinairement un vésicatoire, et aussi une pustule, une ampoule. (R.)

endurcie, noirâtre, impropre aux usages de toute espèce. La localité de cette maladie est bornée jusqu'à présent au Comté de Forfark, en Ecosse, le long du revers méridional des monts Grampiens. Elle affecte des plantations entières; mais elle borne ses attaques aux arbres au-dessous de vingt-cinq ans. On la voit surtout dans des terrains maigres, sur des rochers très-durs, tels que le *clinkstone*. L'explication qu'on en donne ici est la suivante. Il est bien connu que les plantes acclimatées d'un pays chaud dans un pays plus froid, deviennent plus robustes; par analogie, celles qui passent d'un climat froid à un plus chaud, doivent devenir plus tendres. Or le mélèze est un arbre véritablement des Alpes, et il est devenu plus tendre par son acclimatation dans les plaines de ce pays. Cette opinion est corroborée par le fait que les mélèzes du Duc d'Athol, à Dunkeld et Blair, qui sont à plus de mille pieds au-dessus du niveau de la mer, n'ont pas été atteints de cette maladie. L'arbre étant ainsi devenu plus tendre, on peut prévoir que ceux qui proviendront de graines prises sur nos mélèzes, seront encore plus tendres. Le seul remède serait donc de faire venir nos graines de la source naturelle, savoir de la Suisse et du Tyrol. La Société de la Haute Écosse a offert des prix aux pépiniéristes qui en importeraient la plus grande quantité. Mais qu'est-ce que cela, avec le droit élevé de six *pence* (demi-shelling) par livre *avoir du pois* de graines, outre le port? Les pieds provenant de graines étrangères reviennent si cher que cette seule circonstance arrête les plantations de mélèzes dans ce pays.

Telles sont les maladies formidables qui attaquent le

mélèze si précieux pour nous, cet arbre qui vaut le chêne pour les constructions navales. J'ai mentionné les explications que l'on en donne ici. Je vous serai très-obligé si vous voulez bien y penser; et si de nouveaux détails sont nécessaires pour comprendre la nature et les effets de ces maladies, je me ferai un plaisir de vous les envoyer. Les mélèzes de la Suisse et du Tyrol sont-ils sujets à des maladies semblables? S'il en est ainsi, je crains que le remède soit impossible pour les nôtres; mais, si cela n'est pas, vous pourriez sans doute nous indiquer une direction plus convenable, quant au terrain et à la situation propres à la plantation de cet arbre, ce qui serait d'un grand prix pour les Iles Britanniques. Aucun pays ne semble plus propre que la Grande-Bretagne et l'Irlande, à fournir de bons bois de construction. Je suis heureux de penser que, à mesure que la culture augmente, les plantations de forêts s'étendent aussi dans des terrains qui ne sont pas arables, non à cause de leur stérilité, car on a planté dans des sols bien fertiles, mais parce que ce sont des endroits inaccessibles à la charrue.

Comme directeur du Journal trimestriel d'agriculture⁽¹⁾, je suis personnellement intéressé au sujet de cette lettre, et comme agriculteur, je sens encore mieux son importance nationale. Notre journal est un bon véhicule pour répandre les connaissances qui peuvent améliorer l'agri-

(1) *The Quarterly journal of agriculture*, à Édimbourg, chez W. Blackwood. Ce journal, très-remarquable par l'exactitude et le soin qui président à sa rédaction, mérite d'être fortement recommandé à tous les agriculteurs du Continent. (R.)

culture de notre pays; et je puis dire que le public nous encourage à chercher au dehors tous les renseignemens désirables. Je ne pouvais pas m'adresser à une plus haute autorité que vous, et j'espère que vous regarderez mes tentatives comme dignes de votre attention.

Vous trouverez dans le vol. 3 des Transactions de la Société de la Haute Écosse (*Transaction of the Highland Society of Scotland*), une longue description des plantations de mélèzes du Duc d'Athol, et dans le n° 22 du *Quarterly journal of agriculture*, vous verrez quelques remarques sur la maladie du bois du mélèze. Dans le Cahier qui paraîtra en décembre prochain, vous trouverez une description de l'autre maladie, appelée ici le *blister*. J'ai parlé de votre théorie sur les assolemens qui est très-ingénieuse et satisfaisante. J'espère que M. Macaire continuera ses expériences intéressantes en confirmation de vos idées. Je vais donner connaissance de la théorie de M. Sprengel sur l'application des engrais putréfiés, en contradiction avec celle de Davy, etc.

Henri STEPHENS.

*II. Réponse de M. de Candolle à la lettre précédente
de M. Stephens.*

Genève le 18 août 1834.

Monsieur,

Lorsque j'ai voulu me mettre à vous répondre, j'ai senti le besoin de prendre des renseignemens auprès de quelques amis habitans des Cantons des Alpes où j'avais vu le plus de mélèzes. J'ai enfin reçu la plus grande partie de ces documens, et je dois surtout plusieurs faits à MM. de Charpentier (l'illustre géologue qui a si bien décrit les Pyrénées) et Eman. Thomas. Malgré ces communications et mes propres observations, vous trouverez peut-être que je ne répons pas bien complètement à vos questions. Vous verrez au moins, au soin que j'ai mis à me procurer des documens, combien je mettais de prix à entrer dans vos vues.

Les deux maladies qui attaquent les mélèzes dans votre pays, m'étaient inconnues, quoique j'aie parcouru jadis de grandes forêts de ces arbres dans des situations très-diverses. Tous mes correspondans des Alpes sont d'accord avec moi sur ce point, et me disent qu'ils ne les ont jamais observées. Il y a plus; nous pouvons citer le mélèze comme l'arbre des Alpes qui offre le moins de maladies, et c'est une particularité qui frappe en géné-

ral les personnes appelées à parcourir les forêts de ces arbres, que d'en voir tous les troncs remarquablement sains. Ils sont en particulier très-rarement attaqués par ces dermestes qui sont si redoutables pour les sapins : on voit bien quelquefois, mais très-rarement, une petite chenille dévorer leurs feuilles, mais il en résulte peu d'inconvénients. M. de Charpentier a même vu dans le Valais (en juillet 1820), depuis la vallée de Conches jusqu'au fond de celle de Ferret, tous les mélèzes, sans exception, privés de leurs feuilles par cette même cause, mais aucun de ces arbres n'en a péri. On voit bien aussi quelquefois les mélèzes atteints d'une plaie ou cancer résineux ; mais il n'offre point les symptômes réguliers que vous décrivez, et paraît résulter toujours de quelque cause accidentelle, telle qu'un coup ou choc violent que l'arbre a reçu étant en pleine sève.

Ces considérations conduisent à penser que la cause des maladies qui attaquent vos mélèzes, doit se chercher dans quelqueune des différences de nature physique ou de culture, qui existent entre vos arbres et les nôtres. La nature du sol ne nous semble pas devoir y influencer d'une manière sensible, car le mélèze n'est pas difficile sur le choix du terrain et ne redoute que les extrêmes heureusement rares. Les terrains marécageux sont les seuls qu'il redoute essentiellement, et on n'en trouve jamais dans cette nature de sol. On a en général un peu exagéré, lorsqu'on a dit qu'il aimait les terrains rocailloux : s'il s'agit de sols entremêlés de rocailles et de graviers, il peut y croître ; mais il vient mal dans les terres trop fortes et les graviers trop durs ; ses racines éprou-

vent plus de difficulté à s'y étendre , et l'arbre y reste toujours rabougri. Les terres très-légères ou sablonneuses ne lui conviennent pas non plus dans nos climats sujets à de longues sécheresses pendant l'été ; mais lorsque les sables sont modérément humides , le mélèze y vient très-bien. M. de Charpentier cite , sous ce rapport , les magnifiques plantations de Moritzburg près de Dresde , qui se trouvent dans du sable presque pur , non marécageux , mais habituellement et modérément humecté par les infiltrations de vastes étangs situés dans le voisinage. Ainsi tous les extrêmes de la nature du sol nuisent au mélèze ; mais entre ces limites il s'accommode de presque tous les terrains ordinaires. S'il ne croît pas bien dans les terrains où les pins prospèrent , c'est que ceux-ci aiment les terrains secs et durs que les mélèzes redoutent beaucoup. J'ignore si les excréments radicales du pin nuisent au mélèze , mais je serais tenté de le croire , puisque ces deux arbres sont de la même famille naturelle et doivent exsuder des matières résineuses analogues entr'elles. Votre observation tendrait à confirmer ce résultat de la théorie.

L'élévation au-dessus du niveau de la mer peut avoir plus d'influence sur le phénomène , mais seulement d'une manière indirecte ; aussi peut-on citer de belles plantations de mélèzes à des hauteurs très-diverses , pourvu que d'autres circonstances compensent celle-là. Ainsi M. de Charpentier cite avec éloge les forêts de mélèzes de Moritzburg et de Tharang près de Dresde , qui sont à la hauteur de 238 pieds seulement au-dessus de la mer , et qui , après quarante ou cinquante ans , peuvent rivaliser , par leur grosseur , avec les plus belles forêts du Valais. J'ai

vu moi-même, soit dans les Vosges, soit dans quelques vallées du Dauphiné, des forêts de mélèzes, (semées dans les premières, spontanées dans les secondes), qui prospèrent à des hauteurs peu considérables ; mais je suis porté à croire que les mélèzes peuvent vivre à une moindre hauteur dans nos pays, parce que le ciel y est plus pur et l'atmosphère moins humide que chez vous.

Parmi les circonstances générales qui ont de l'action sur la végétation, celle qui me paraît le plus nécessaire au mélèze, c'est qu'il ait à la fois les racines dans un terrain modérément, mais habituellement humide, et la cime exposée aux rayons directs du soleil, de manière à ce que l'évaporation de l'eau et la décomposition de l'acide carbonique s'y exécutent activement. Je fonde cette opinion, 1^o sur l'observation générale des lieux où je vois cet arbre prospérer, 2^o et aussi sur la théorie : le mélèze en effet a des feuilles très-fines et très-menues, et doit être par conséquent, de tous les arbres à feuilles caduques, celui qui présente le moins de surfaces ; il faut donc que l'action de ces surfaces soit plus excitée pour produire les mêmes résultats.

Au moyen de cette manière de voir, je me rends assez tolérablement compte des faits connus sur la végétation des mélèzes. Ces arbres vivent habituellement sur les pentes de nos montagnes et rarement sur les plateaux planes. C'est que dans les pentes il y a toujours dans le sol un peu d'humidité qui coule des sommités, et en même temps les arbres, par l'effet même de l'inégalité de leur base, sont plus espacés et les sommets mieux exposés à la clarté ; tandis que les plateaux sont souvent

trop secs, et les arbres étant tous de la même hauteur, se font ombrager les uns aux autres. Parmi les pentes, celles qui appartiennent à des sommités couvertes de neiges éternelles, sont celles où le mélèze réussit le mieux, parce qu'il y est légèrement arrosé, tout en ayant la cime bien exposée au soleil. Les pentes, et en général les pays élevés, conviennent mieux que les pays bas, parce que l'action de la lumière y est plus intense; mais le mélèze réussit assez bien dans les pays peu élevés au-dessus de la mer, pourvu que l'atmosphère n'y soit pas obscurcie par des brouillards ou des nuages habituels. Si le mélèze aime avoir ses racines dans un sol modérément humecté, il paraît redouter l'humidité de l'atmosphère; aussi vient-il mal près des lacs, des rivières, des cascades et à l'ombre des rochers, même dans les pays où d'ailleurs il prospère le mieux. Nous sommes ici bien près des contrées où le mélèze réussit par excellence; nous sommes à une hauteur supérieure à celles où l'on connaît de beaux mélèzes; et il vient mal dans notre vallée, surtout près du lac et des rivières; la sécheresse habituelle de l'air des Alpes, est donc aussi une des causes qui l'y fait prospérer. L'humidité de l'air tend à diminuer l'évaporation des feuilles si nécessaire à cet arbre. Vous avez observé, et je l'avais déjà remarqué ailleurs, que le mélèze vient mal près de la mer; cela tient à la cause que je viens de signaler: la mer détermine un accroissement dans l'humidité de l'air, sous deux rapports; 1^o comme les surfaces d'eau douce, elle exhale beaucoup d'eau dans l'atmosphère; 2^o les petites molécules aqueuses qui sont lancées par les flots, sont transportées çà et là, et jetées sur tous les corps

solides ; elles y déposent une certaine quantité de sels plus ou moins déliquescens (muriates de soude, de chaux), et ces dépôts attirent d'une manière habituelle l'humidité sur ces surfaces ; c'est pourquoi l'humidité maritime détermine des effets de rouille et autres, d'une manière plus active que toute autre.

Le défaut de lumière assez intense, dû à l'obliquité des rayons solaires et à l'opacité fréquente de l'atmosphère, l'état trop humide de celle-ci, me paraissent des causes permanentes qui doivent dans votre climat, disposer les mélèzes à un état de pléthore aqueuse, qui est probablement la cause de la destruction observée dans le cœur du bois. Ces causes agissent peu ou point dans la jeunesse de l'arbre, parce que la végétation est alors plus vigoureuse, et elle va en augmentant, quand le mélèze arrive à l'âge où pour tous les arbres la végétation tend à se ralentir. Je vois moins bien la liaison de ces faits généraux avec l'ulcération de l'écorce.

Si j'osais, d'après ces considérations, hasarder quelques conseils pour un pays que je ne connais pas, voici ceux qui me paraîtraient les plus indiqués. D'abord je n'ai pas de doute que les points élevés de vos pays doivent convenir mieux que les parties basses, pourvu que le terrain n'y soit ni trop sec ni trop dur ; je n'ai pas besoin d'ajouter, ni trop marécageux, parce que cela est bien connu. 2° Je crois que vous vous trouverez mieux des pentes que des sommités ; et surtout, si vous avez des sommets couverts (comme dans quelques parties de la Belgique) de terrains tourbeux et marécageux, les parties situées au-dessous seront les meilleures. 3° Dans nos pays nous remarquons

que le mélèze réussit mieux dans les pentes exposées au nord que dans celles exposées au midi : la disproportion est quelquefois si frappante que, dans les vallées qui courent parallèlement à l'équateur, il n'est pas rare de voir tout le côté opposé au nord couvert de mélèzes, tandis qu'il n'y en a point sur le côté exposé au sud. Je suis porté à croire que cet effet tient à l'irrégularité de nos printems, qui fait que les jeunes bourgeons de mélèzes sont trop précoces dans les pentes tournées au sud, et par conséquent fréquemment gelés : c'est ce qui arrive à nos noyers, qui, quoiqu'ils craignent le froid, viennent mieux sur les pentes au nord que sur celles au sud ; où leurs bourgeons trop hâtifs sont gelés. Dans votre latitude, où le printems est plus régulier, je crois que cette cause ne doit pas opérer, et je serais tenté de croire que, si les pentes au sud ne sont pas trop desséchées, les mélèzes y réussiraient mieux qu'ici. 4° Surtout, ce à quoi j'attache quelque importance, c'est que je crois vos plantations de mélèzes trop serrées ; vous paraissez les placer communément espacés de trois ou quatre pieds : c'est beaucoup plus rapprochés que chez nous, et je crois que vous feriez bien de doubler au moins ou tripler cette distance ; l'air et la clarté pénétreraient davantage dans les forêts et compenseraient les effets que j'attribue au défaut d'évaporation et de décomposition d'acide carbonique. Il ne faudrait pas sans doute placer les jeunes mélèzes encore très-petits à la distance de dix pieds ; mais il faudrait suivre la méthode employée dans les forêts de pins à goudron (*Pinus maritima*, Lam.), savoir de les tenir serrés dans leur jeunesse, puis de les éclaircir graduellement pour les

amener, vers l'âge de vingt ans, à avoir dix pieds environ de distance moyenne. On pourrait immédiatement faire l'essai de cette méthode sur les jeunes forêts qui n'ont pas encore atteint l'époque où la maladie du cœur du bois commence à se développer. Cet espacement des arbres me paraît le point pratique le plus important que j'ose vous recommander. Vû vos circonstances atmosphériques, vos arbres devraient être plus espacés que les nôtres, et ils le sont sensiblement moins. Essayez de ce moyen sur un espace borné, et l'expérience décidera si la théorie est juste; j'ose y donner d'autant plus de confiance qu'elle est conforme au jugement des observateurs les plus judicieux et les plus experts sur la matière, notamment de MM. de Charpentier et Em. Thomas; ils vont même jusqu'à proposer un espacement de quinze pieds, en se fondant sur ce qui se passe dans les Alpes, où les mélèzes forment le plus souvent des forêts peu touffues.

Quant au choix des graines, je ne suis pas de ceux qui y mettent une importance exagérée; mais on ne peut nier que des arbres provenant de graines produites par des plans disposés à une certaine maladie, n'y soient plus exposés. Je crois donc que vous ferez bien de tirer des Alpes le plus de graines que vous pourrez. Dans le choix de ces graines, il faut avoir attention à la manière de les recueillir. On m'assure que, dans le Tyrol, on place les cônes près du feu pour les faire ouvrir, ce qui dessèche trop et altère les graines. Celles qu'on recueille dans le Valais, sont en général recueillies par l'action du soleil ou d'un feu très-doux, et paraissent meilleures. M. Em. Thomas, qui en fait commerce à Bex, Canton de Vaud,

les vend à raison de 2 francs 50 centimes le demi-kilogramme, et tous nos cultivateurs se louent de leur qualité. Si l'expérience a confirmé chez vous la supériorité des graines étrangères, ne pourriez-vous pas obtenir l'exemption du droit d'entrée, pour un article qui peut être considéré comme matière première? Ou tout au moins vos sociétés d'agriculture ne pourraient-elle pas, pendant quelque temps, rembourser le droit à ceux qui feraient des semis d'après de bons procédés.

J'ai encore oublié de vous dire que, parmi les conseils pratiques que M. Thomas m'a indiqués, il recommande de faire toujours les transplantations en automne et non au printemps; j'ignore quelles sont vos habitudes à égard, et par conséquent de quelle utilité ce conseil peut être pour vous.

J'ai l'honneur d'être, etc.

A. P. de CANDOLLE.

NOTE SUR UNE MALADIE DES FEUILLES DE LA VIGNE ET SUR
UNE NOUVELLE ESPÈCE DE MUCÉDINÉE ; par M. J. E. DUBY.
(*Lue à la Société de Physique et d'Histoire Naturelle
de Genève, le 2 octobre 1834, et tirée des Mémoires
de cette Société, T. VII, Partie I.*)

Vous aurez sûrement remarqué avec quelle étonnante rapidité les vignes situées le long du lac, ont perdu leurs feuilles cette année, malgré l'absence des brouillards et de pluie, et bien long-temps avant l'époque à laquelle la maturité du bourgeon axillaire les fait tomber ordinairement. En examinant avec attention ces feuilles, je ne tardai pas à reconnaître que la surface inférieure était couverte d'un duvet vert-ferrugineux, tellement abondant qu'il suffisait d'avoir passé près de quelques ceps pour que les vêtemens qui les avaient frottés en fussent couverts. Examiné à la loupe, ce duvet offre l'aspect d'un feutre laineux, dont les bouts seraient argentés. Au microscope, on reconnaît bientôt un champignon de la famille des Mucédinées, et dont voici la description.

Il se forme par-ci par-là, sur la surface inférieure de la feuille, de petites houppes vert foncé, qui s'étendent peu à peu, et en fort peu de temps la couvrent entièrement. Ces houppes sont implantées dans le parenchyme, et composées d'un nombre fort considérable de petits fi-

filamens droits, entrelacés, les uns simples, les autres un peu rameux, composé d'articles mis bout à bout. L'apparence de la plante est fort différente, si on l'examine sans l'humecter, ou si on l'étudie dans l'eau. Dans le premier cas, les articles sont contournés, contractés dans certaines parties, dilatés dans d'autres. Dans l'eau ils se gonflent immédiatement, deviennent cylindriques, raides, et laissent aisément apercevoir 2-5 stries transversales, qui paraissent être des cloisons. Chaque filament est composé de 1 à 7 de ces articles, assez inégaux et en grandeur et pour le nombre des stries. Du reste, à peine le petit champignon est-il dans l'eau du porte-objet, qu'il se désarticule instantanément, et que les articles se séparent les uns des autres. Il faut une singulière promptitude pour les trouver encore réunis. Tous ces articles flottent les uns à côté des autres. On reconnaît de là que la plante appartient à la famille des Mucédinées, à la tribu des Byssinées, à la section que j'ai appelée, dans le Botanicon (II, pag. 30), des Cladosporiées, section dont le caractère distinctif est que les filamens sont en tout ou en partie moniliformes, les articles se séparant les uns des autres, pour devenir à leur tour la souche d'un nouveau filet, peut-être même d'une nouvelle touffe. Quoique le caractère du genre *Torula* Pers. (auquel je crois devoir réunir, faute de caractères distinctifs suffisans, l'*Hormiscium* de Kunze), ne soit pas tout-à-fait conforme aux traits distinctifs de notre Mucédinée, cependant je ne crois pas devoir proposer la formation d'un nouveau genre, et j'appellerai notre espèce, qui n'est décrite nulle part, au moins à ma connaissance, *Torula dissiliens*.

Dès qu'elle a commencé à paraître sur une feuille, elle s'étend très-rapidement, la feuille se crispe, se contourne, noircit à mesure que le duvet se répand, et en peu de jours se dessèche complètement et tombe en poussière. Il en est résulté que des clos entiers ne présentaient plus de feuilles, et que, malgré la beauté de la saison, les grappes privées des effets de la réflexion des rayons solaires et du mouvement de la sève, n'ont pas atteint le degré de perfection qu'on aurait été en droit d'espérer. Les vignes le long du lac ont été les premières attaquées, mais la maladie a peu à peu gagné les hauteurs. Je l'ai fréquemment rencontrée autour de Genève, et on m'a envoyé des échantillons de la même Mucédinée des environs de Coppet, de Nyon et de Morges. Je ne doute pas qu'elle ne soit répandue dans toute la vallée. En voici du reste la description en style technique.

Torula dissiliens, cespitulis fusco-virescentibus demum confluentibus et hyphasma intertextum late expansum constituentibus, filamentis erectis strictis simplicibus aut parce ramosis pellucidis articulatis, articulis 1-9 subæqualibus cylindricis distincte 1-6-septatis utrinque obtusis humiditate secedentibus.

NOTE ADDITIONNELLE SUR LES MALADIES DE LA VIGNE, COMMUNIQUÉE PAR M. ALPHONSE DE CANDOLLE.

(Dans une séance subséquente, M. Alph. de Candolle a fait la communication verbale suivante sur le même sujet.)

J'ai appris avec beaucoup de plaisir que M. Duby a examiné sous le microscope, et a déterminé le singulier parasite cryptogame, qui a affecté cette année (1834) les feuilles de vigne de notre pays. Ayant passé l'époque de la vendange dans le vignoble de la Côte (Canton de Vaud), j'ai eu occasion d'étudier les mêmes accidens et d'autres encore, qui ont nui considérablement à la récolte de cette année. Je crois devoir en parler à la Société, soit pour compléter peut-être et confirmer les renseignemens de M. Duby, soit pour que l'on puisse comparer ce qui est arrivé dans le Canton de Vaud, avec les observations faites à Genève, soit enfin pour attirer l'attention des naturalistes sur les maladies de la vigne, qui sont encore si peu connues.

Les vignes de la Côte, du moins les ceps de raisin blanc, ont été affectés cette année de trois maladies : 1^o une cryptogame, parasite sur les feuilles ; 2^o un état de noirceur de la base des grains, appelé vulgairement *cu-noir* ; 3^o un état de noirceur et de flétrissure de tout ou partie des grappes, appelé le *coître* ou *croître*.

La plante parasite a attaqué le parenchyme du dessous des feuilles. Elle ne tardait pas à leur donner une teinte fauve et toute l'apparence de feuilles desséchées par l'ardeur du soleil. Cette maladie a été générale dans le vignoble de la Côte. Je ne crois pas qu'un seul cep de blanc en ait été exempt. Elle a cependant régné avec plus d'intensité dans le bas du vignoble que dans le haut. Une chose remarquable, c'est que les pieds de rouge, même entremêlés à des ceps de blancs, en ont été constamment à l'abri. A de grandes distances, on pouvait affirmer que tel cep, telle portion du vignoble, était rouge, parce que la teinte verte des feuilles faisait contraste avec la couleur brune du reste. En passant dans les vignes malades, la moisissure se détachait sous forme de poussière et restait fixée au drap des habits. Elle les colorait en brun fauve. En soufflant fortement sur la surface inférieure des feuilles malades, on faisait voler cette poussière, et à l'œil nu, on voyait bien qu'elle formait une sorte de velours sur le parenchyme de la feuille. N'ayant pas de microscope avec moi, je n'ai pas pu faire d'observations plus approfondies. Au premier coup-d'œil on aurait pu croire que la sécheresse prolongée avait attaqué les pieds de blanc, plus délicats que les autres, et que la moisissure se serait développée après la mort des feuilles. Mais un examen plus attentif m'a démontré que le parasite précédait ici la mort de l'organe, qu'il en était la cause, rendue sans doute plus intense par l'ardeur du soleil.

Les habitants du pays ne connaissaient pas cette maladie, à laquelle ils ne paraissaient pas attacher grande

importance. Ils ne la désignaient par aucun nom. Elle a dû cependant nuire à la récolte, en laissant les raisins sans abri contre un soleil plus ardent qu'à l'ordinaire, et surtout en privant trop tôt les ceps de la nourriture élaborée par les feuilles. Il est assez singulier qu'un parasite de ce genre se soit développé d'une manière inusitée, dans une année plus sèche que la moyenne. La rouille, le charbon, la carie, sont plus fréquents dans les années humides que dans les années sèches. Ainsi ce parasite de la vigne fait exception aux règles ordinaires de la végétation des cryptogâmes.

La maladie appelée *cu-noir* était anciennement connue dans le pays. Elle consiste en ce que le point d'attache des grains se durcit et se noircit. Le mal m'a paru commencer à la base des graines contenues dans le grain du raisin. Cette base devient noire, enflée, et les diverses graines adhèrent quelquefois entr'elles par cette callosité malade. Plus tard le mal s'étend dans la pulpe entre les graines et la base du grain; de telle sorte que le tiers ou le quart de la circonférence du grain est envahi par une tache noire et sèche. Le goût n'en est pas altéré, mais le suc est diminué. Les grains atteints sont épars sur tout le cep et sur toute la grappe. Il m'a paru que les grappes qui portent des traces de grêle (1) en ont plus souffert que les autres. Je n'ai vu cette maladie que dans les raisins blancs, et n'ai rien vu de semblable dans les raisins rouges.

(1) Divers points de vignoble ont été grêlés au printemps, en particulier la commune de Perroy, où j'ai séjourné.

Enfin la maladie qui a fait le plus de mal en apparence, est le *coître* ou *croître*. Les grains se flétrissaient d'abord, dans tout ou partie d'une grappe ; puis ils devenaient noirs, sans que cette teinte commençât par un point particulier de la circonférence. Le pourri ordinaire, dont il y avait aussi des exemples, offre une apparence jaunâtre, suivie de moisissure sur le grain ; mais ici le raisin passait en quelques jours d'une couleur verte peu attrayante à un noir bien décidé. Les portions malades se détachaient facilement du reste de la grappe, de même que les grappes entièrement malades tombaient au moindre choc. Cette circonstance me fit aisément reconnaître que, dès le commencement de la maladie, les pédoncules ou pédicelles se dessèchent et deviennent tout-à-fait minces et cassans. Aucune portion de grappe n'était affectée de flétrissure, sans que le pédoncule ou *bois* de la grappe fût comme mort au-dessous des grains malades. Quand le *croître* attaquait toute la grappe, c'était la base même du pédoncule principal qui était desséchée. J'en ai conclu que la maladie des grains venait de ce que l'état des pédoncules ou pédicelles ne permettait plus aux sucs de passer. La maturation se trouvait arrêtée par le défaut d'ascension des sucs. Dès lors, le grain exposé au soleil se flétrissait et mourait. Les portions de vignes grêlées ont plus souffert de cette maladie que les autres. Aussi les vigneronns croyaient-ils que la grêle avait dénaturé les pédoncules, en les frappant elle-même, ou en les faisant frapper dans leur jeunesse contre le bois de la plante. D'un autre côté, on m'a assuré que certaines portions de vignes, qui n'auraient pas été grêlées, en particulier des vignes du côté

d'Aubonne , avaient manifesté cette maladie. Je n'ai pas pu vérifier le fait , qui m'a été affirmé par des personnes dignes de foi. Le croître attaquait les raisins blancs , et jamais les rouges.

Dans les vignes que j'ai parcourues , certains ceps et certaines portions étaient plus affectés du croître que d'autres ; et en général , les mêmes ceps ou portions de vignes présentaient des feuilles extrêmement malades. Je n'ai pu constater aucune liaison directe entre ces deux maladies ; je suis cependant porté à admettre que l'état maladif des feuilles favorisait celui des grains , s'il n'en était pas la cause prédisposante. Les deux maladies coexistaient : du moins le croître ne se développait jamais sans la maladie des feuilles. Le défaut de nourriture élaborée , joint à une grande sécheresse , doit probablement flétrir les grains. Il serait curieux d'enlever les feuilles d'un cep de vigne bien portant , un peu avant la maturité complète , et de voir si les grains périraient de la maladie du croître.



PHYSIQUE.

RECHERCHES SUR LE PASSAGE DU COURANT ÉLECTRIQUE AU
TRAVERS DES LIQUIDES ; par Ch. MATTEUCCI.



I. Dans un écrit intéressant, publié à Venise en 1825 par le Prof. Marianini, et reproduit ensuite dans les *Annales de chimie et de physique* (T. XXXIII, p. 113), on trouve un chapitre dans lequel le savant physicien décrit les résultats qu'il a obtenus en étudiant la conductibilité électrique des liquides ; mais ces résultats étant basés sur ce principe, que ce sont les liquides qui donnent lieu au courant le plus fort, lorsqu'ils baignent les couples d'une pile, qui sont les plus conducteurs, il est impossible de ne pas sentir que cette méthode n'est pas suffisamment exacte, et l'auteur l'observe lui-même, lorsqu'il propose dans le même mémoire, un procédé plus simple pour parvenir à des résultats plus précis. Il est remarquable toutefois, ainsi que l'ont observé MM. Becquerel et de la Rive dans leurs travaux sur l'histoire de l'électricité, que les résultats obtenus par M. Marianini s'accordent dans leur ensemble avec ceux qu'ont obtenus d'autres physiciens qui se sont occupés accidentellement de ce sujet. On trouvera, en parcourant la suite de ce

mémoire, des preuves en faveur de la vérité de cette observation, qui démontre l'influence qu'exerce la conductibilité dans l'action électro-chimique. M'étant livré depuis quelque temps à des recherches sur la force décomposante de la pile (1), j'ai eu l'occasion, à plusieurs reprises, d'étudier la conductibilité électrique des liquides; et comme les résultats que j'ai obtenus sont fondés sur une méthode plus simple, et plus exacte par conséquent, que celle qui avait été employée jusqu'à présent, je n'ai pas cru que leur publication fût sans intérêt, quoique je reconnaisse qu'ils ne soient pas aussi complets que j'aurais désiré les présenter. Je dois ajouter, avant de commencer l'exposition de mon travail, que MM. Nobili et Antinori ont décrit dernièrement, dans la collection de leurs intéressans mémoires, un appareil formé d'une auge à plusieurs compartimens, qui aurait très-bien pu servir à étudier la conductibilité des liquides pour l'électricité.

L'appareil dont j'ai fait usage, consiste en une petite table, portée sur quatre pieds, percée de trois ouvertures circulaires, dont deux sont destinées à contenir des petits vases en verre, et la troisième, celle du milieu, un vase de même dimension que les autres, mais en porcelaine et percé dans le centre. Les deux vases des extrémités contiennent une couche de mercure; celui du milieu est destiné à contenir le liquide que l'on veut examiner. On établit la communication entre les trois vases, au moyen de deux fils de platine, pliés en forme de fer à cheval, et maintenus, par un morceau de gomme laque, dans

(1) *Bibl. Univ.*, T. LVIII, p. 23.

la position convenable. Deux fils de cuivre , qui sont soudés , chacun par une de leurs extrémités , à une plaque de platine , sont en contact par ces extrémités , avec le mercure , tandis que les deux autres extrémités sont liées , l'une au galvanomètre et l'autre à une plaque de cuivre. La seconde extrémité du galvanomètre est soudée à une plaque de zinc. Les deux plaques de cuivre et de zinc sont de même dimension ; elles ont un décimètre de côté. Le galvanomètre est pourvu de deux aiguilles , et le fil de cuivre , qui forme les circonvolutions , est composé de cinq fils réunis et soudés à leurs extrémités. La seule chaleur du doigt , appliquée sur un fil de fer roulé autour de l'extrémité du galvanomètre , développe un courant thermo-électrique qui donne une déviation de 60 degrés.

II. On pourrait aisément mesurer avec cet appareil la conductibilité électrique des différens liquides , en les faisant traverser par un courant toujours de même intensité , et en tenant compte des déviations observées sur le galvanomètre ; mais comme rien n'est si difficile que d'obtenir le développement d'une force magnétique parfaitement constante , même pour un temps très-court , je fus contraint de commencer par étudier la diminution que cette force éprouvait dans la pile à circuit fermé. Dans les recherches encore incomplètes que j'ai entreprises sur ce sujet , j'ai fait usage de quatre ou huit paires de zinc et de cuivre d'un décimètre carré de surface ; le liquide que j'employais était de l'eau de puits , tantôt pure , tantôt tenant en dissolution un quarantième de sel marin.

Je ne mentionnerai ici qu'un seul tableau contenant

les résultats que m'a fournis une pile de quatre paires, chargée avec la solution saline que je viens d'indiquer. Aussitôt que les paires métalliques sont plongées dans le liquide et que la communication avec le galvanomètre est établie, la déviation de l'aiguille se porte à 60 degrés, où elle s'arrête; elle diminue ensuite de la manière suivante :

au bout de 1 minute, elle est de 70°	
8.....	67
14.....	60
20.....	52
75.....	42
110.....	34
160.....	30
200.....	28
250.....	27
570.....	24

Arrivée à ce point, la diminution de la déviation cesse d'être sensible pendant un temps assez long. En interrompant le circuit, la force électro-magnétique reparaît dans la progression suivante.

Au bout de 1 min. l'aig. dévie à 90° puis elle se fixe à 25°		
4	<i>id.</i>	29
8	<i>id.</i>	33
16	<i>id.</i>	37
32	<i>id.</i>	43
64	<i>id.</i>	48
128	<i>id.</i>	52
256	<i>id.</i>	54
840	<i>id.</i>	57

Au bout de ce temps la déviation n'augmente plus, lors même que le circuit reste ouvert pendant plusieurs heures. En le fermant de nouveau après la dernière observation indiquée ci-dessus, j'obtins les résultats suivants.

Après 90 minutes l'aiguille revint à 54°

9	—	45°
16	—	38°
40	—	30°
140	—	23°
135	—	23°

En fermant le circuit et en le rétablissant ensuite, l'aiguille, au bout d'une minute, commence à osciller jusqu'à 83° et se fixe à 24°.

au bout de 2 min. elle oscilla à 90° et se fixa à 24°

4	<i>id.</i>	30
8	<i>id.</i>	36
16	<i>id.</i>	42
45	<i>id.</i>	47
145	<i>id.</i>	50
145	<i>id.</i>	51
720	<i>id.</i>	53
après plusieurs heures.....		53

Parvenu à ce résultat, je fermai de nouveau le circuit, et la déviation diminua dans la progression suivante.

Au bout de 10 minutes elle revint à 50°

2	46
6	42
8	38
10	34

10	30°
60	24
36	24
255	23

Je prépare actuellement, sur ce sujet, un travail plus étendu que celui-ci, et j'ai déjà recueilli une grande partie des matériaux nécessaires; je me bornerai maintenant à en indiquer les principaux résultats.

a) La perte de la force électro-magnétique est très-rapide dans les premiers instans qui suivent celui où l'on vient de fermer le circuit; cet effet est d'autant plus prononcé que la force électro-magnétique est plus grande.

b) Cette force continue à diminuer pendant un temps plus ou moins long, après que la communication entre les deux pôles a été établie. Ce mouvement cesse enfin, et la force reste la même pendant un temps très-considérable.

c) Le temps employé pour parvenir à cet arrêt, est proportionnel à la force électrique primitive.

d) Lorsque c'est un même liquide qui baigne toutes les paires d'une pile, la force électro-magnétique atteint son maximum d'intensité, avec d'autant plus de promptitude que le nombre des paires est plus considérable.

e) Les piles chargées d'avance, mais dont on n'a point fermé le circuit, atteignent plus vite le point auquel leur force électro-magnétique devient constante.

f) Une pile parvenue au point où son effet est permanent, recouvre, lorsqu'on interrompt le circuit que

l'on a tenu fermé pendant quelque temps, une partie de la force électro-magnétique qu'elle avait perdue. En rétablissant la communication, la force revient à son point de départ. On peut renouveler cette opération plusieurs fois et obtenir toujours le même résultat.

g) La force électro-magnétique se manifeste avec beaucoup de rapidité dans les premiers momens où l'on vient d'interrompre le circuit.

h) La recrudescence de la force électro-magnétique d'une pile de quatre ou de huit paires, lorsqu'on emploie comme liquide de l'eau de puits, ou de l'eau légèrement salée, n'est jamais égale à la force primitive; plus celle-ci est intense, plus la première s'en rapproche.

III. Je passe maintenant à l'exposé des moyens par lesquels j'ai pu obtenir un courant de force électro-magnétique constante. Je suis parvenu à ce résultat de deux manières.

La première méthode consiste à employer une pile de quatre paires, dont le courant passe à travers de l'eau légèrement salée, et à laisser l'aiguille prendre sa déviation fixe. Si l'on ferme alors le circuit avec un fil métallique, et qu'on touche avec celui-ci les deux verres extrêmes qui contiennent le mercure, l'aiguille dévie immédiatement, et elle s'arrête au bout d'un certain temps. Lorsqu'on enlève le fil métallique, l'aiguille retourne en arrière, pour revenir au premier point où elle s'était fixée, et où elle s'arrête de nouveau. Avant de passer à l'application de ce phénomène à la mesure de la conductibilité électrique, je décrirai les résultats que j'ai obtenus en l'étudiant plus complètement. Une pile de quatre

paires me donnait une déviation fixe d'un degré, déviation qui fut portée à 55° au bout de 30 secondes, en introduisant dans le circuit un fil de cuivre d'un millimètre de diamètre. Après que j'eus ôté le fil métallique du circuit, l'aiguille retourna en arrière, et après une suite d'oscillations, s'arrêta à un degré. J'obtins les mêmes résultats à trois reprises, en répétant l'expérience, tantôt avec deux, tantôt avec trois fils métalliques à la fois.

Avec une pile de huit paires la déviation fixe était de 23° , et lorsque j'ajoutai le fil métallique, la déviation atteignit 60° .

Lorsque le circuit eut été fermé métalliquement pendant $60''$, et que je le rouvris ensuite, l'aiguille revint à 23° . Les résultats étaient différens lorsque le circuit restait fermé par le fil métallique pendant plus d'une minute. D'une déviation fixe de 23° , l'aiguille passait à une déviation de 60° , par l'addition du fil; si au bout de 10 minutes on enlevait ce fil, l'aiguille oscillait pendant deux minutes pour revenir jusqu'à 12° ; puis elle retournait à 15° , où elle se fixait. Lorsqu'on établit de nouveau la communication métallique, l'aiguille revient à 60° ; en interrompant la communication au bout de 10 minutes, l'aiguille retourne à 6° , d'où elle revient jusqu'à 12, point auquel elle s'arrête. Lorsque je répétais l'expérience, en laissant le fil seulement pendant $60''$, l'aiguille revint à 6° ; mais au bout de $2'$, elle atteignit de nouveau 12° . Ce phénomène se représente constamment de la même manière, toutes les fois que les circonstances que je viens d'indiquer sont les mêmes.

Il est impossible de ne pas remarquer de quelle manière

ce dernier fait a lieu. La communication hydro-métallique, si je puis l'appeler ainsi, qui succède à la communication métallique, qui a été considérée pendant si longtemps comme la plus parfaite, produit le même effet que l'interruption complète du circuit; c'est ainsi que la pile recouvre une partie de sa force électro-magnétique.

Il faut voir maintenant comment les observations qui précèdent peuvent servir à obtenir un courant constant pour un certain temps. On laisse une pile de quatre paires, plongée dans une eau légèrement salée, et à circuit hydro-métallique, donner à l'aiguille une déviation fixe. Lorsqu'on introduit le fil métallique, on ouvre l'ouverture pratiquée dans le fond du vase intermédiaire et on laisse écouler le liquide. On peut alors remettre un liquide nouveau, en ayant soin de le faire parvenir au même niveau que le premier. Pour éviter l'inconvénient d'être obligé de prendre cette précaution, on peut recouvrir de cire à cacheter les parties supérieures des plaques de platine, de manière que la portion de leur surface immergée soit toujours la même. Ce changement s'opère en 60"; on enlève le fil, et l'on observe la nouvelle déviation. Il est toujours utile, après un certain nombre d'expériences, de remettre le premier liquide, pour s'assurer ainsi que le courant conserve sa même intensité.

La seconde méthode employée dans ces recherches, avec un succès égal à la première, a été mise en usage surtout dans les cas de faible conductibilité. Je laissais, de la même manière que j'ai déjà indiquée, l'aiguille se fixer dans sa déviation; puis, après avoir ouvert le circuit et l'avoir refermé au bout de cinq minutes pour un ins-

tant, qui suffisait pour obtenir une déviation complète, j'observais le nombre de degrés que l'aiguille indiquait. La déviation se conserve la même en répétant l'opération de cinq en cinq minutes pendant un temps assez long.

De la conductibilité de différens liquides.

IV. Après avoir exposé les moyens d'obtenir un courant qui puisse imprimer à l'aiguille une déviation permanente pendant un temps suffisamment prolongé, je passe à l'étude des déviations que j'ai obtenues en faisant passer un même courant au travers de différens liquides. Ce tableau, quoique restreint dans le nombre de faits qu'il présente, mérite cependant une certaine confiance, soit parce que dans le plus grand nombre de cas les déviations ne sont pas très-fortes, soit parce qu'on a eu soin de maintenir les liquides à une même température, soit enfin parce que j'ai pris la précaution de m'assurer de temps à autre que le courant n'avait pas subi de changement. La pile dont j'ai fait usage était composée de quatre paires; les solutions salines, acides, ou alcalines, renfermaient mille parties d'eau distillée et dix parties de la substance dissoute.

Tableau des déviations obtenues en faisant passer le même courant à travers les liquides suivans :

Eau distillée à $+ 3^{\circ}$ R.	2°
Sulfate double d'alumine et de potasse... ..	4 30'
Chlorure de chaux.	5

Chlorure de potassium.....	5°
Sulfate de magnésie.....	6
Sulfate neutre de fer.....	6
Chlorure de sodium.....	7
Nitrate de potasse.....	7
Hydrochlorate d'ammoniaque.....	8
Chlorure de barium.....	9
Acétate neutre de plomb.....	9
Bioxalate de potasse.....	14
Sulfate de cuivre.....	20
Nitrate de mercure.....	35
Nitrate d'argent.....	45
Acide oxalique.....	14
tartrique.....	10
hydro-chlorique.....	10
sulfurique.....	8
nitrique.....	8
Potasse.....	15
Ammoniaque.....	8

La conductibilité des acides est beaucoup inférieure à celle des solutions qui renferment des sels formés avec ces mêmes acides. Un tel résultat, quoique bien différent de ceux obtenus par Marianini, pouvait bien être prévu, vu la présence dans le liquide des deux corps qui forment le sel.

C'est à la même cause qu'est due la grande différence entre la conductibilité de l'eau et celle des solutions salines, observée, soit par le procédé de Marianini, soit par celui dont j'ai fait usage. La conductibilité des solu-

tions salines coïncide en général dans les deux tables qui en ont été dressées. Je dois ici faire mention des traces de décomposition chimique, que j'ai aperçues dans le cas où la substance dissoute était de l'acétate de plomb et des nitrates d'argent et de mercure, qui sont les solutions qui m'ont paru avoir la plus grande conductibilité. Quoique M. Faraday ait indiqué le periodure de mercure comme un composé qui, lorsqu'il est dissous, conduit le courant sans être décomposé, il est néanmoins évident, même dans son ingénieuse théorie sur la décomposition électro-chimique, que la conductibilité exerce dans ces phénomènes une grande influence.

V. Je passe maintenant à la mention de quelques expériences que j'ai entreprises dans le but de m'assurer de l'exactitude de l'opinion de M. Faraday, savoir que la conductibilité que les corps solides non-conducteurs acquièrent par la fusion, a la même origine que la conductibilité que ces corps communiquent à l'eau par leur dissolution dans celle-ci. C'est surtout avec le sucre, et avec l'iodure de soufre, que j'ai pu me convaincre de la vérité de cette hypothèse. Après avoir dissous ces substances dans l'eau, en quantités minimes d'abord, et ensuite de plus en plus considérables, je ne pus obtenir aucune augmentation de conductibilité dans le liquide. Le periodure d'étain, obtenu en faisant fondre ensemble de la limaille d'étain avec une quantité plus considérable d'iode, fut le seul composé qui me parut n'acquérir aucune conductibilité par la fusion, tandis qu'il en donnait beaucoup à l'eau dans laquelle on le dissolvait. Je m'assurai cependant qu'il s'était opéré une décomposition, et qu'il

s'était développé de l'acide hydriodique qui était resté dissous.

VI. Je crois qu'on mettra quelque intérêt à connaître le résultat que j'ai obtenu en comparant la conductibilité communiquée à l'eau, soit par le phosphate, soit par le pyrophosphate de soude. Je pris pour cette expérience dix grains de phosphate de soude, et je les fis dissoudre dans mille parties d'eau distillée : je chauffai fortement dix autres grains de la même substance sur une lame de platine, jusqu'à ce que le changement *isomérique* se fût opéré ; ils furent alors dissous dans une quantité d'eau égale à la première. Le résultat de cette opération fut une conductibilité parfaitement égale dans les deux solutions. Cette expérience prouve donc que la chaleur ne modifie en rien la conductibilité de cette substance, tandis qu'elle détermine un grand changement dans ses propriétés chimiques.

De l'augmentation de conductibilité qui résulte pour une solution, de la plus grande quantité de substance dissoute.

VII. La première solution que j'ai soumise à l'expérience a été celle du chlorure de potassium. Cette solution se composait de mille parties d'eau distillée et de diverses proportions de la substance, ajoutées successivement. Le tableau suivant indique les résultats que j'ai obtenus.

<i>Eau distillée.</i>	<i>Chlorure de potassium.</i>	<i>Déviations du galvanomètre.</i>
1000 grains	5 grains	20°
—	10	24
—	20	30
—	40	40
—	100	40
—	une grande quantité	40

Ce premier exemple prouve évidemment que la conductibilité de la solution saline n'augmente pas en proportion de la quantité de sel ajoutée, et que cette augmentation s'arrête lorsqu'elle a atteint une certaine limite. J'obtins les mêmes résultats avec le chlorure de sodium et l'acétate de plomb, et de plus, je me convainquis par cette expérience, que la quantité de sel dissoute n'accroît que d'une quantité donnée la conductibilité de la solution ; au-delà, une nouvelle addition de sel la diminue plutôt (quoique lentement), jusqu'à ce qu'on soit parvenu au point de saturation. Les résultats suivans sont ceux que j'ai obtenus avec une solution de chlorure de sodium :

<i>Eau distillée.</i>	<i>Chlorure de sodium.</i>	<i>Déviations.</i>
1000 grains	5 grains	4° 30'
—	10	5
—	20	5
—	40	5
—	80	4
—	au point de saturation	4

Voici maintenant les résultats que j'ai obtenus avec l'acétate de plomb.

<i>Eau distillée.</i>	<i>Acétate de plomb.</i>	<i>Déviation.</i>
1000 grains	5 grains	6°
—	10	8 30'
—	20	9
—	40	9 30
—	80	9
—	au point de saturation.	6 à 7°

Il est inutile d'observer que, dans les tables rapportées ci-dessus, les déviations absolues peuvent varier avec la puissance des piles employées, mais que leurs rapports sont indépendans de cette circonstance et ne changent qu'avec la conductibilité de la dissolution.

On voit d'après ces faits, que les additions de nouvelles quantités de sel cessent d'autant plus promptement d'augmenter la conductibilité du liquide, que l'effet produit par les premières quantités dissoutes a été moins sensible. Le Prof. Marianini était seulement parvenu, dans l'ouvrage dont j'ai parlé, à prouver que cette augmentation de conductibilité avait lieu très-lentement lorsque la dissolution se rapprochait du point de saturation ; ce qui signifie, eu égard aux résultats complexes que lui donnait son mode d'observation, que l'action chimique du liquide sur le couple voltaïque augmentant en proportion de la quantité de sel dissous, pouvait ainsi compenser ou paralyser en partie l'effet contraire produit sur la conductibilité même.

Ma dernière expérience de ce genre a été faite sur le nitrate d'argent, en n'en dissolvant d'abord que des quantités extrêmement petites, vu la forte conductibilité de cette dissolution. Voici les résultats :

<i>Eau distillée.</i>	<i>Nitrate d'argent.</i>	<i>Déviation.</i>
1000 grains	$\frac{1}{4}$ grains	30
—	$\frac{1}{2}$	5
—	1	10
—	5	14
—	10	18
—	20	22
—	25	22
—	30	22
—	40	21

Cette table confirme en entier la supposition que l'augmentation de conductibilité qui résulte d'une proportion plus forte du sel dissous, se maintient plus long-temps, lorsque la solution, quoique très-faible, possède une grande conductibilité.

L'acide sulfurique à 66° est un autre exemple du même genre, puisqu'il est doué, à ce degré de concentration, d'une conductibilité moindre que lorsqu'il est dissous dans environ quarante fois son volume d'eau. Il faut avoir soin, lorsqu'on fait des expériences avec cet acide, que l'élévation de température qui résulte de son mélange avec l'eau, ait disparu avant de mesurer sa conductibilité.

VIII. J'en viens enfin à exposer un fait assez remarquable, et qui peut en quelque façon se comparer à la

propriété bien connue que possèdent les liquides, de pouvoir s'évaporer dans un espace vide d'air, ou déjà saturé de vapeurs provenant d'un autre liquide ; on sait que dans ce cas, tandis que le second liquide ne peut plus former de vapeurs, le premier peut s'évaporer dans le même espace, comme si cet espace n'était saturé d'aucune autre vapeur.

Lorsqu'on est parvenu à donner à une certaine solution tout le degré de conductibilité possible, de manière que l'addition d'une nouvelle dose du sel ne ferait que la diminuer, si l'on dissout dans ce liquide un sel différent, sans qu'il s'opère de décomposition, la conductibilité s'accroît, comme si la substance déjà dissoute n'existait pas. Ce phénomène disparaît, s'il y a dans le mélange une décomposition donnant lieu à la précipitation d'un sel insoluble. Dans ce cas la conductibilité éprouve au contraire une diminution. Le chlorure d'iode, le protoiodure d'étain, le chlorure de cuivre, ajoutés en quantité convenable à une solution de chlorure de sodium, m'ont offert un liquide doué d'une conductibilité presque métallique. Si, lorsque le circuit est fermé avec un fil de cuivre de la manière déjà décrite, on verse dans le vase intermédiaire le mélange dont nous venons de parler, et que l'on enlève le fil, on n'observe aucune diminution sensible dans la déviation de l'aiguille. Le nitrate d'argent, versé dans une dissolution de chlorures solubles, donne lieu à une diminution dans la conductibilité et à un précipité insoluble.

De l'influence de la température sur la conductibilité électrique des liquides.

IX. J'ai employé, pour étudier l'influence de la température sur la conductibilité électrique des liquides, le mode d'expérience dont j'ai déjà fait usage, et que j'ai décrit plus haut. Toute la différence consiste dans l'emploi d'une lampe à esprit de vin, destinée à réchauffer le liquide contenu dans le vase de porcelaine intermédiaire. Le courant électrique provenait, comme à l'ordinaire, d'une pile de quatre paires, et les expériences ont été faites successivement à diverses températures, sur de l'eau distillée, de l'eau de puits, de l'eau saturée de chlorure de sodium à $+ 4^{\circ}$ R., et une solution de mille grains d'eau distillée et de dix grains de nitrate d'argent. Voici le tableau des résultats relatifs à ces quatre liquides.

EAU DISTILLÉE.			EAU DE PUIITS.		EAU SATURÉE DE CHLORURE DE SODIUM A $+ 4^{\circ}$ R.		EAU DISTILLÉE TENANT EN DISSOLUTION $\frac{1}{100}$ DE NITR. D'ARGENT.
$+ 8^{\circ}$ R.	4°		$+ 5^{\circ}$ R.	4°	$+ 4^{\circ}$ R.	7°	$+ 22^{\circ}$ R. 73°
20	7		16	8	16	8	25 75
33	10		30	13	35	22	30 77
44	14		55	27	57	30	35 82
55	17		70	35	70	33	45 89
68	21		80	41	80	34	55, l'aig. se
80	27				85	35	se porte à 90° et
							se fixe à 15° .
							$+ 80^{\circ}$, l'aiguil.
							se porte à 90°
							et se fixe à $22(1)$.

(1) Je rapporte ici la déviation fixe, ayant une donnée, quoiqu'il n-

X. La déviation de l'aiguille, qui exprime le degré de conductibilité du liquide, à différentes températures, est le produit de la déviation initiale par un certain coefficient. Il est facile d'obtenir cette dernière, au moyen d'un coefficient qu'on peut exprimer par $\frac{D}{T}$. En faisant ce calcul pour tous les nombres contenus dans les tables qui précèdent, on peut en tirer les conclusions suivantes.

a) Le coefficient n'est un nombre constant pour aucun des liquides soumis à l'expérience; l'accroissement de la conductibilité ne marche pas d'une manière uniforme avec l'accroissement de température.

b) Dans les premières élévations de température, le coefficient n'est pas très-différent pour les divers liquides;

complète, pour pouvoir en déduire la déviation initiale. L'aiguille du galvanomètre dévie aussitôt que le courant parcourt le fil de l'instrument, et après quelques oscillations, elle s'arrête à un point donné. C'est ce point que je nomme dans ce cas le point de déviation fixe, quoiqu'il ne soit pas celui que l'on pourrait appeler ainsi, d'après les résultats que j'ai exposés dans le commencement de ce mémoire. De fait, après son premier arrêt, l'aiguille ne cesse pas, ainsi que je l'ai dit, de revenir lentement sur ses pas, jusqu'à ce qu'elle parvienne à son point fixe. Si on appelle déviation fixe, celle qu'éprouve l'aiguille après qu'elle a complètement cessé d'osciller, les rapports qui existent entre la déviation initiale et la déviation fixe, telle que je viens de la définir, sont, du moins jusqu'à 90°, les suivans :

A une déviation initiale de 78° correspond une déviat. fixe de 12° 30'

—	74 à 75	—	12
—	66	—	11
—	64	—	10 30
—	51	—	7

seulement le nombre qui l'exprime est d'autant plus fort que les liquides sont doués d'une plus grande conductibilité primitive.

c) Ce nombre s'accroît ensuite, jusqu'au milieu de l'échelle thermométrique, plus rapidement pour les liquides bons conducteurs que pour ceux qui le sont moins.

d) A partir du point que je viens d'indiquer, le nombre diminue pour les liquides plus conducteurs, tandis qu'il ne cesse pas d'augmenter pour les autres. L'accroissement de déviation, ou de conductibilité, correspondant à un degré d'élévation de température, est, dans le commencement du réchauffement, de 15' pour le liquide n° 1, de 22' pour le n° 2, de 17' pour le n° 3, de 40' pour le n° 4. Quand on atteint le milieu de l'échelle thermométrique, la valeur moyenne de l'accroissement de conductibilité correspondant à un degré de réchauffement, est de 19' pour le n° 2, de 23' pour le n° 3, de 54' pour le n° 4. Enfin à $+ 80^{\circ}$ R., cette valeur est de 30' pour le n° 1, de 36' pour le n° 2, et de 6' pour le n° 3. Cette même valeur pour la solution de nitrate d'argent, présentait déjà à $+ 45^{\circ}$ R. une tendance à diminuer.

XI. Ces résultats sont en général d'accord avec ceux que Marianini a obtenus et dont il rend compte de la manière suivante, dans le paragraphe 121 de son mémoire.

« Les changemens de température produisent des changemens d'autant moins grands dans la conductibilité des liquides, que ceux-ci sont doués d'une plus grande conductibilité. »

De la conductibilité des liquides, considérée dans ses rapports avec la surface des couples de la pile employée.

XII. Les recherches de Marianini ont démontré que l'action électro-magnétique des appareils électro-moteurs simples, est directement proportionnelle à la surface de leurs élémens; et comme, d'un autre côté, on peut considérer l'action électro-magnétique d'une seule paire comme parfaitement semblable à celle d'un nombre plus considérable des mêmes élémens, je voulus étudier, avec une pile de quatre paires, le rapport qui existait entre la force électro-magnétique et la conductibilité relative de deux liquides différens. Dans ce but, après avoir entièrement recouvert de cire fondue la surface des couples de cuivre et de zinc, j'en enlevai le tiers avec soin. Je plongeai les métaux ainsi enduits dans de l'eau de puits, et j'obtins, en faisant passer le courant à travers ce liquide, 16° de déviation, et 36° , en le faisant passer à travers une solution de chlorure d'iode. Après avoir enlevé un autre tiers de la couche de cire qui recouvrait les couples métalliques, je répétai les mêmes expériences avec les mêmes liquides; j'obtins 26° avec le premier, et 46° avec le second.

Après avoir découvert enfin toute la surface des couples, la déviation atteignit 35° avec l'eau de puits, et 56° avec le chlorure d'iode. Dans les trois séries d'expériences, on se servit, pour y plonger les couples, de la même eau de puits; les couples étaient plongés dans le

liquide, puis retirés aussitôt et essuyés. Enfin la communication entre les pôles n'était établie que pendant le temps nécessaire pour observer la déviation complète.

XIII. Le rapport constant qui existe, dans ces trois expériences, entre les variations d'effets produits et les changemens opérés sur la surface des couples, m'a paru montrer avec évidence que le rapport qui existe entre les pouvoirs conducteurs des différens liquides, se maintient toujours, quelle que soit la force électro-magnétique absolue du courant.

De la transmission successive du même courant électrique au travers de deux liquides de conductibilité différente.

XIV. Après avoir enlevé le vase intermédiaire de porcelaine, on en substitue un autre en bois, de la même forme et de la même capacité. Celui-ci est verni intérieurement, et divisé en deux parties égales par une membrane très-tendue et fortement liée aux deux parois du vase, qui se trouve ainsi divisé en deux compartimens par le diaphragme intermédiaire. Après avoir rempli d'abord les deux compartimens avec de l'eau de puits, j'obtins une déviation de 5° en obligeant un courant donné, produit par les moyens indiqués plus haut, à traverser ce liquide. Je changeai ensuite la direction du courant; je fis faire un demi-tour au vase, en soulevant les lames de platine; la déviation demeura telle qu'elle était avant ce changement. J'ajoutai alors quelques gouttes de chlorure d'iode dans le compartiment par lequel pénétrait le courant de

la pile; la déviation fut encore de 5° , et l'addition d'une nouvelle quantité de chlorure d'iode ne parvint pas à la changer. Je tournai alors le vase, de manière que le compartiment dans lequel était l'eau, se trouvât du côté où était auparavant le chlorure dans les autres expériences; la déviation parvint alors à 48° . En faisant faire un demi-tour au récipient, et en le remplaçant par conséquent dans sa première position, la déviation revint à 8° ; en le retournant de nouveau, la déviation fut de $47^{\circ} 30'$, et lorsqu'enfin on l'eut remplacé dans sa première position, elle fut de $7^{\circ} 30'$. Dans une autre expérience, les déviations furent successivement de 6° et 32° . Pendant que le vase était disposé de manière à permettre la plus forte de ces déviations, je la fis parvenir à 34° , en versant dans le compartiment qui contenait de l'eau distillée, quelques gouttes de chlorure d'iode. En enlevant la membrane intermédiaire, et en mélangeant ainsi les deux liquides, j'obtins une déviation de 44° .

Dans une troisième expérience, les deux déviations furent entr'elles dans le rapport de 2° à 12° .

Sans m'étendre sur un phénomène qui pourrait bien se lier au fait observé par MM. de la Rive et Marianini, sur la conductibilité différente que présente une plaque de platine taillée en forme de triangle, suivant que le courant entre par sa pointe ou par sa base, et qui serait peut-être favorable à l'hypothèse d'un seul fluide, ainsi qu'à l'analogie de la propagation de la lumière avec celle de l'électricité, je me bornerai à faire observer la grande différence de conductibilité que possède un milieu composé de deux liquides hétérogènes, selon que le cou-

rant est dirigé dans un sens ou dans un autre. Dans les circonstances qui ont été indiquées plus haut, les variations de cette conductibilité sont dans le rapport de 1 à 6 environ, suivant que le courant chemine de manière à pénétrer d'abord dans le liquide le plus conducteur, ou dans l'autre.

XV. Il ne me reste plus à mentionner qu'un seul fait, qui pourrait en quelque manière expliquer la perte de force électro-magnétique que la pile éprouve lorsque l'on ferme le circuit, et l'effet contraire qui a lieu lorsqu'on l'ouvre. La décomposition chimique qui s'opère dans les piles, au contact des couples et du liquide dans lequel ils plongent, détermine sur les surfaces métalliques, des couches liquides de natures diverses et de différens degrés de conductibilité. Lorsque le circuit est ouvert, le liquide redevient chimiquement homogène, les oxides et les acides séparés se recombinent, et la diversité de conductibilité des différentes couches liquides qui baignent les couples, cesse par conséquent d'avoir lieu. En partant du fait que je viens de mentionner, et en étudiant ensuite la conductibilité relative des liquides, qui résulte de la décomposition qui a lieu entre les couples, il serait possible d'expliquer comment la pile perd de sa force électro-magnétique par le fait que le circuit est fermé. Au reste ce n'est qu'une idée que je jette en avant et qui mériterait un examen plus approfondi.

(1) Nous croyons inutile de rappeler ici une note finale de l'auteur, relative aux effets physiologiques du courant sur la grenouille, et à quelques observations présentées par M. Donné sur son précédent travail, qui avait pour objet l'électricité animale. (R.)

MÉMOIRE SUR LA DILATATION DES MÉTAUX PAR LA CHALEUR ;
par J. PRINSEP, Membre de la Société Royale de Londres. (*Journal de la Société Asiatique du Bengale*, mars 1833).

(L'auteur commence par rappeler que la base des opérations trigonométriques exécutées dans l'Inde a été mesurée avec des barres métalliques à compensation, d'une construction particulière, ayant dix pieds de longueur, ou plutôt pouvant donner exactement cette distance malgré les changemens de température. Pour empêcher la possibilité d'un dérangement dans quelqu'une de ces barres composées, une règle de fer *étalon* avait été envoyée d'Angleterre, sur laquelle était tracée avec toute la précision imaginable et à une certaine température, la mesure de l'étalon légal anglais, auquel devaient ainsi se rapporter toutes les mesures de la ligne méridienne de l'Inde.

Après la mesure de la base des opérations trigonométriques (sur la route de Barakpoor), les barres à compensation et les chaînes d'acier qui avaient servi aux diverses mesures, furent comparées avec une sévère critique avec l'étalon anglais. L'une seulement des précautions prises, sert de base au travail de l'auteur.)

Les comparaisons avec l'étalon furent faites à une température qui différait de plusieurs degrés de celle sous laquelle il avait été mesuré en Angleterre. Il fallait donc

admettre une correction pour la dilatation par la chaleur ; mais la question se présentait naturellement sur la valeur de la constante pour cette correction. Les expressions de cette valeur diffèrent , selon les physiciens , de 1,00144 (Troughton) à 1,00118 (Dulong et Petit), ou un sixième de la quantité totale, ce qu'il faut attribuer, soit à quelque vice d'expérience, soit à quelque différence dans les métaux, mais ce qui, dans tous les cas, oblige à recourir à de nouveaux moyens de recherches, pour obtenir l'expansion de la barre étalon elle-même. Mes expériences faites dernièrement sur une verge en fer de 25 pieds de longueur, quoique s'accordant fort bien avec les résultats obtenus par Lavoisier et Smeaton (1), ne pouvaient par la même raison s'appliquer à un métal qui pouvait être d'une qualité différente. Le procédé employé était fondé sur le principe de chauffer le métal uniformément à la température de l'eau bouillante, au moyen de la vapeur, et les expansions se déterminaient par des micromètres sur le principe des microscopes de Troughton.

Un double canal cylindrique de 9 pieds 11 pouces de longueur et de 4 pouces de diamètre intérieur, fut construit, le cylindre intérieur de cuivre et l'extérieur de fer-blanc. L'espace entre les deux tubes fut fermé aux deux extrémités, par des disques perforés de manière à permettre librement l'insertion de la barre étalon dans le tube

(1) Expansion du fil de fer par Lavoisier..... 1,001235

Smeaton..... 1,001258

Prinsep..... 1,001256

(Note de l'auteur.)

Sciences et Arts. Février 1835.

L

intérieur. Elle y était soutenue par deux rouleaux de laiton, placés à la même distance que ceux qui contiennent l'étalon lorsqu'il est renfermé dans sa caisse.

Les tubes étaient percés en quatre points pour l'introduction des thermomètres; les boules de deux d'entr'eux pénétraient dans deux cavités profondes pratiquées dans la barre étalon elle-même, apparemment dans ce but, et qui furent remplies de mercure pour donner exactement la température de la barre. Tout l'appareil était soutenu par des trépieds en laiton, pourvus de vis horizontales et verticales pour ajuster la position de la barre. La vapeur, fournie par une petite machine, entrait par un tuyau à l'une des extrémités des tubes et sortait librement par l'autre.

Les deux micromètres étaient solidement fixés par des vis sur deux blocs isolés de pierre solide, placés à distance convenable sur le pavé du laboratoire; le foyer des objectifs étant ajusté exactement sur des divisions imperceptibles gravées sur les disques d'argent de l'étalon, qui était lui-même rendu parfaitement horizontal au moyen d'un théodolite placé au côté opposé du laboratoire.

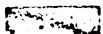
Le but du double cylindre était d'entourer la barre d'une couche de vapeur d'eau, sans permettre néanmoins le contact immédiat, qui aurait pu l'altérer, et en empêchant qu'en s'échappant à la partie supérieure, la vapeur ne pût ternir les verres des microscopes. Mais l'on s'aperçut bientôt que l'échauffement de la barre dans l'air sec était fort long à opérer, tandis que le contact immédiat avec la vapeur amenée par une fissure fortuite, l'opérait très-promptement, et sans les inconvénients imagi-

nés; de sorte que, dès la première opération, on établit par des trous percés dans le cuivre une libre communication de la vapeur dans les deux tubes.

Voici maintenant quelques détails sur la portée des instrumens employés.

Le micromètre de l'une des extrémités de l'appareil était immuable, ayant deux fils croisés fins dans son champ, au centre duquel on fit correspondre, au moyen de vis de rappel, la division tracée sur la barre. Les fils du micromètre opposé avaient au contraire un mouvement d'un dixième de pouce, qui se subdivisait, par 20 révolutions de la vis à centièmes, en 2000 parties. Le micromètre mesurait donc la 20000^{me} partie d'un pouce, ou plus exactement chaque division de l'index était égale à $\frac{1}{20270}$ de pouce, et l'erreur sur plusieurs essais ne s'éleva pas à plus d'une ou deux de ces divisions.

Pour les thermomètres, on eut quelque difficulté à s'en procurer de bons à boules libres, et l'on fut obligé de graver les divisions sur le tube lui-même. On prit la précaution de comparer le point de l'eau bouillante et leurs autres indications avec un thermomètre éprouvé, et il n'y avait d'erreurs à craindre que celles provenant de la difficulté d'estimer en fractions de degré, des indications mesurées sur des divisions de 2 en 2 degrés. L'erreur thermométrique moyenne ne peut être estimée à plus 0,2 de degré; ce qui, sur une échelle de 140° F. n'affecte la dilatation que de $\frac{2}{1400}$, ou environ 2 à la 6^e place des décimales. Le fait est que la barre elle-même était un moyen bien plus délicat que les thermomètres, de mesurer la température moyenne de l'appareil.



Lorsqu'on avait estimé, à plusieurs reprises, la mesure de la barre à la température de la chambre, on introduisait la vapeur, et l'on continuait pendant plusieurs heures pendant lesquelles les nouvelles mesures étaient prises. On ne refroidissait pas à l'eau froide, ce qui prenait trop de temps pour une température égale, et on laissait l'appareil reprendre graduellement sa température primitive jusqu'au lendemain.

Ce fut seulement à la troisième série d'expériences que la barre resta stationnaire à la température la plus élevée, pendant plus de deux heures. En général on remarqua que les micromètres indiquèrent un maximum de dilatation au premier moment où la barre arriva à la température de l'eau bouillante, puis graduellement diminuant, même jusqu'à 20 divisions ($\frac{1}{1000}$ de pouce), quoique la vapeur continuât. Ceci ne pourrait s'attribuer à un changement de température dans la vapeur, car les thermomètres n'en indiquaient aucun. J'imaginai que l'effet pourrait provenir d'une torsion ou flexion de la barre, dont la partie inférieure pourrait être d'abord moins chauffée que la supérieure. En effet, il est évident que, lors de l'introduction de la vapeur, les parties supérieures du tube doivent se réchauffer plus vite que les inférieures, refroidies par la condensation de l'eau qui coule au fond du tube; mais cela devrait donner à la barre une légère flexion vers le haut, qui, comme les rouleaux étaient placés à la distance d'un quart des extrémités, tendrait à ramener les divisions en arrière du foyer du microscope, et présenterait ainsi la barre comme plus courte au premier moment, qu'elle ne l'est réellement, ce qui étant

contraire à l'observation, montre que l'explication est inadmissible.

Quelques expériences curieuses, qui sont décrites par le Capit. Kater dans les *Transactions Philosophiques* pour 1830, peuvent jeter quelque jour sur cette anomalie. Il trouva que l'erreur sur la mesure linéaire d'une barre plate de 36 pouces de longueur, pourrait s'élever à 0,001 de pouce, simplement en la plaçant sur un sol inégal, et en lui faisant ainsi éprouver une flexion. Le Capitaine Kater, il est vrai, chercha un remède pour cette anomalie et le trouva en plaçant les divisions sur l'axe neutre de la barre entaillée dans ce but à ses extrémités. L'étalon envoyé aux Indes était établi sur ce principe, les parties qui contenaient les limbes divisés, n'ayant que les $\frac{2}{5}$ de la hauteur verticale du reste de la barre; mais sur une longueur de 10 pieds, l'on peut comprendre qu'une erreur légère sur la position de cet axe neutre, peut suffire pour expliquer les anomalies auxquelles il a été fait allusion. Il deviendra évident que le plus léger ralentissement dans la production de la vapeur refroidira plus vite la partie supérieure de la barre que l'inférieure, pour la raison donnée précédemment et qu'une flexion en sens contraire aura lieu dans ce cas. En prenant donc la moyenne de chaque série d'expériences, il n'y a pas à craindre d'erreur provenant de cette source, que j'ai signalée plutôt comme une confirmation de la curieuse découverte du Capit. Kater.

(L'auteur donne ensuite sept séries d'expériences rédigées en tableaux, dont nous insérons une seulement, pour en faire mieux comprendre la marche, nous bornant en-

suite à la récapitulation des résultats présentés par M. T. lui-même).

Septième série, 27 novembre 1832.

NOMB. DES OBSERVAT.	TEMPÉR. DE LA VAPEUR.	TEMPÉRAT. DE LA BARRE.		HEURES D'OBSER- VATIONS.	DIVISIONS MICRO- MÉTRIQ.	OBSERVA- TIONS.
		Côté N.	Côté Sud			
	<i>Fahr.</i>	<i>Fahr.</i>	<i>Fahr.</i>			Baromètre
1	70°,5	71°,0	70°,9	10 h. av. m.	- 910	29,92
2	72,3	73,2	73,0	0 30 ap. m.	875	Observa-
3	73,0	73,6	73,5	1 —	869	teurs. Colo-
4	212,5	212,5	212,1	1 30	+1422	nel WILCOX
5	211,7	212,4	212,0	1 45	1408	et J. PRINSEP.
6	212,2	212,5	212,0	2 —	1404	
7	212,7	212,5	212,0	2 30	1398	
Différence de températ. 139,7				Dilatation 2293		

L'accord des observations étant assez satisfaisant pour rendre inutile leur répétition, il restait à arranger les résultats des diverses séries sous une forme tabulaire, et à calculer les dilatations, ou les dimensions d'une barre à la température de l'eau bouillante, ses dimensions à 32° (glace fondante 0° R.) étant 1,000 000.

*Résultats des expériences sur la dilatation d'une barre
de fer de 10 pieds.*

N ^o DE LA SÉRIE.	DIFFÉRENCES DE LA TEMPÉRAT. THERM. FAHR.	DILATATION EN PARTIES DÉCIMALES DU PIED.	DIMENS. DE LA BARRE A 212° R. SA LONG. A 32° R. ÉTANT 1 000 000.	DIFFÉRENCE DE LA MOYENNE EN MILLIONIÈM.
1 r.	136°,0	0,0090980	1,001204	- 14
2 r.	134,6	0,0089253	1,001194	24
f.	140,6	0,0094392	1,001218	10
3 r.	138,9	0,0094064	1,001219	+ 1
f.	131,5	0,0091185	1,001248	30
f.	140,7	0,0097435	1,001246	28
4 r.	138,7	0,0093858	1,001218	0
f.	139,2	0,0094804	1,001226	8
5 r.	139,2	0,0094475	1,001222	4
f.	139,5	0,0093858	1,001211	- 7
6 r.	139,1	0,0094064	1,001217	1
f.	139,7	0,0094064	1,001212	6
7 r.	139,7	0,0094269	1,001214	4
Moyenne générale			1,001218	

Si l'on retranche deux expériences de la série (plus douteuses parce qu'elles ne résultent que d'une seule observation), la dilatation deviendra 1,001213, et la plus grande déviation équivaut à peine à un cent millième, tandis que les résultats sont en général deçà de ces limites. La moyenne des premières expériences faites sur une règle de 25 pieds, était de 1,001256, déterminée par une seule série et conséquemment sujette à quelque incertitude; celle présentée par une autre barre de fer forgé, dont je vais parler, fut 1,001216, ce qui s'accorde avec les résultats ci-dessus, aussi bien qu'avec ceux de Smeaton

et Lavoisier. Cela me fait croire qu'il n'y a pas autant de différence due à la qualité du fer, qu'on l'a quelquefois soupçonné, et que 1,001215 peut être employé avec sûreté comme la constante de la dilatation du fer forgé de 32° à 212° F. (de 0° à 100° C.).

Ayant terminé les expériences sur l'étalon des opérations trigonométriques, il me parut désirable de faire usage des microscopes une fois fixés, pour me procurer un double de la mesure étalon pour mon propre laboratoire : puis comme il était facile d'établir la constante de dilatation de la nouvelle barre par les mêmes procédés, je jugeai intéressant de placer à côté de la barre, des verges des métaux que l'on pouvait aisément se procurer à l'Hôtel des Monnaies.

Je fis en conséquence préparer deux lames, l'une d'or pur, ayant dix pieds et deux pouces de long, deux pouces trois quarts de large et $\frac{1}{8}$ de pouce d'épaisseur, et du poids d'environ 320 livres ; l'autre d'argent au titre (allié de $\frac{1}{12}$ de cuivre), des mêmes dimensions, mais un peu plus épaisse.

Les deux extrémités furent amincies et marquées de divisions très-fines, à la distance aussi rapprochée que possible de 10 pieds. Comme le jeu des micromètres n'avait guère que moitié de la dilatation présumée des métaux qu'on allait essayer, on prit la précaution d'établir une nouvelle division à $\frac{1}{10}$ de pouce en dedans des premières, la distance qui les séparait étant soigneusement mesurée sous le microscope. J'ai dit que le cylindre intérieur pour la vapeur, était de cuivre ; tout ce qui était donc nécessaire pour mesurer la dilatation de ce métal en même temps que celle des autres, était d'ajuster deux

petites languettes aux deux extrémités du tube, se projetant sous le micromètre, et portant des marques que l'on pût mesurer. Afin d'empêcher les lames d'or et d'argent de se courber dans le cylindre lorsqu'on le chauffait, elles étaient maintenues planes, une de chaque côté de la barre de fer, par des fils de cuivre espacés à six pouces de distance, mais pas assez serrés pour empêcher une libre expansion longitudinale.

(L'auteur donne ensuite les détails des diverses séries d'expériences sur le même plan que le tableau que nous avons transcrit plus haut, et résume ainsi les résultats généraux).

	<i>Différ. de tempér.</i>	<i>Divis. micro- métriq.</i>	<i>Dilatat. pour 180° F.</i>	<i>Moyenn.</i>
Barre de fer de 10 pieds.	135,6	2182	1,001191	1,001210
	139,9	2301	1,001217	
	136,0	2229	1,001213	
	133,6	2207	1,001223	
	133,7	2183	1,001218	
Or pur, écroui.	135,6	2649	1,001446	1,001438
	139,9	2718	1,001438	
	136,0	2637	1,001435	
— recuit.	133,6	2592	1,001439	
	133,7	2593	1,001435	
Arg. allié à $\frac{1}{2}$ cuivre, écroui	135,6	3543	1,001933	1,001904
	139,9	3574	1,001890	
	136,0	3503	1,001906	
— recuit	133,6	3423	1,001896	
	133,7	3423	1,001895	
Cuivre recuit, mais martelé pour le former en tube.	136,6	3133	1,001697	1,001691
	139,9	3222	1,001685	
	136,0	3098	1,001688	
	133,6	3022	1,001684	
	133,7	3071	1,001690	

On est frappé de l'égalité de la marche de la dilatation

de deux métaux de fusibilités si différentes, l'argent au titre et le laiton (1); ce qui permet d'employer des limbes d'argent pour les divisions dans les instrumens astronomiques faits de ce dernier métal.

Le recuit semble n'avoir aucune influence sur la marche de la dilatation, ou son étendue; et cela a une grande importance, puisqu'il ne serait pas facile de savoir quelle part pourrait avoir cette circonstance dans les résultats. Depuis que ces expériences sont terminées, j'ai reçu celles de M. Daniell sur les dilatations des métaux; mais son appareil qui consistait en un tube de plombagine, contenant la verge métallique sur laquelle on opérait, bien adapté peut-être à des mesures approximatives pour de hautes températures, ne pourrait servir évidemment à une appréciation exacte de la dilatation à une chaleur peu considérable. Je n'insère donc pas ici la table qu'il a consignée dans le *Magasin Philosophique*, et je termine par le sommaire des résultats que nos expériences ont établis, je l'espère, avec une précision digne de confiance.

Dilatation des métaux déterminée à Calcutta.

Fer	{	étalon de 10 pieds p ^r les opérat. trigonom.	1,001213	}	1,001215
		— fabriqué d ^e l'Inde avec			
		une barre de fer...	1,001210		
		Verge de fer de 25 pieds	1,001256?		
Or, à peu près pur (10 pieds de long) ..					1,001438
Argent contenant $\frac{1}{12}$ alliage (10 pieds de long).....					1,001904
Cuivre laminé et recuit (10 pieds de long).....					1,001691
Laiton (verge de 25 pieds), recuit.....					1,001906
Plomb, tube d'un pouce de diamètre (25 pieds de long).					1,002954

(1) Cet alliage et le plomb avaient été précédemment examinés par l'auteur, sous le même point de vue de la dilatation par la chaleur, et faisaient l'objet d'un mémoire antérieur. (*Note du trad.*)



HISTOIRE NATURELLE.

OBSERVATIONS SUR LES GRANDES ESPÈCES D'OURS DES
CAVERNES ; par M. MARCEL DE SERRES.

Nous avons annoncé, dès 1829, que les cavernes à ossements du midi de la France, comme celles de l'Allemagne, recelaient au moins trois grandes espèces d'ours, signalées par des caractères de première valeur. Mais à cette époque, nous ne possédions pas des têtes de ces différentes races, en sorte que nous avons été alors réduits à rétablir l'espèce que nous ajoutons à celles qui avaient été si bien distinguées par l'immortel Cuvier, sur les caractères tirés des dents, ou de diverses parties du squelette. Plus heureux aujourd'hui, et possédant plus de douze têtes des grands ours des cavernes, nous pouvons enfin compléter notre travail, et prouver encore mieux, combien l'*Ursus pittorii*, caractérisé par un front déprimé, diffère de l'*Ursus spelæus*, que son front bombé fait facilement distinguer.

Aussi les présomptions que nous avons cru pouvoir déduire, dans nos précédentes observations sur la disposition du front de l'*Ursus pittorii*, insérées dans le Tome XX du Bulletin de M. de Ferussac, ne se sont point vérifiées, et par conséquent, elles n'étaient nulle-

ment fondées. Cet ours, loin d'avoir le front bombé comme l'*Ursus spelæus*, est au contraire caractérisé par un museau effilé et un front très-sensiblement déprimé. Nos suppositions ont trompé également et mis en défaut la sagacité de M. Jules Pictet, qui, d'après elles, a cru reconnaître notre *Ursus pittorii* dans des crânes à front fortement bombé, qui ont été adressés au Musée de Genève par M. Buchet (1).

Ce caractère suffit, à lui seul, pour signaler l'*Ursus spelæus*, qui se distingue de tous les ours connus, par la forte élévation de son front au-dessus de la racine du nez et les deux bosses convexes de ce même front. Du reste, les détails dans lesquels nous allons entrer, détails fondés sur l'examen et la comparaison d'un assez grand nombre de têtes entières, retirées de diverses cavernes du midi de la France, rendront ce point de fait tout-à-fait évident. Ce que nous venons de dire, n'empêche pas que les dimensions de l'*Ursus pittorii* ne soient généralement plus considérables que celles de l'*Ursus spelæus*, même en admettant celles qui ont été attribuées à ce dernier par M. Jules Pictet.

Nous allons donc nous borner à signaler les principales différences qui distinguent les trois grands ours rencontrés, jusqu'à présent, uniquement dans les cavernes, c'est-à-dire les *Ursus spelæus*, *pittorii* et *arctoïdeus*, afin que l'on puisse les reconnaître sans embarras.

L'*Ursus spelæus* se distingue de toutes les espèces connues, par la forme de la partie supérieure de sa tête.

(1) V. *Bibl. Univ.* Juillet 1834, p. 266.

En effet le frontal offre , dans cet ours , deux bosses extrêmement prononcées , lesquelles laissent , dans leur intervalle moyen, une dépression très-considérable. Cette dépression se continue , se prolonge en arrière et va se perdre à l'union du frontal aux pariétaux. En avant fortement prononcée , elle forme une cavité assez étendue , laquelle vient ensuite se terminer aux os du nez.

Quant à l'apophyse post-orbitaire du frontal , mousse et peu saillante , elle est en quelque sorte presque arrondie. Il en est de même de la saillie qui en dérive , et qui se portant en arrière , va former la crête sagittale. Cette saillie est en effet tellement mousse et si peu élevée , qu'on peut en quelque sorte la considérer comme à peu près nulle. Aussi ne l'aperçoit-on bien distinctement que vers sa réunion à celle du côté opposé. Cette réunion n'a du reste lieu que très en arrière , à un plan qui tomberait sur l'ouverture des conduits auditifs externes. Sous le rapport de ce caractère , la tête de l'*Ursus spelæus* se rapproche de celle de l'*Ursus arctos* , ou ours brun d'Europe , dont le front est également bombé , mais dans un degré infiniment moindre que dans la première de ces espèces.

Il résulte de cette disposition , que l'angle formé par la réunion des deux crêtes ou saillies qui viennent des apophyses post-orbitaires , est beaucoup plus aigu et plus prolongé vers la partie postérieure de la tête , que dans toutes les espèces fossiles ou humatiles. Aussi la crête sagittale formée par la jonction de ces deux crêtes latérales , ne commence réellement qu'en arrière des apophyses coronoides du maxillaire inférieur. Au premier

aperçu , le crâne de cet ours paraît être plus développé que la face ; cependant il en est tout différemment. En effet , en l'observant avec attention , on reconnaît bientôt que la capacité énorme des sinus frontaux , lesquels se prolongent au-dessus du crâne jusqu'à l'occipital , rapetisse singulièrement la cavité cérébrale et augmente d'autant plus l'étendue de la face.

Les crêtes occipito-pariétales , quoique très-prononcées chez cette espèce , le sont cependant beaucoup moins que dans l'*Ursus pittorii*. Néanmoins l'intervalle qui sépare les deux pariétaux , d'un côté à l'autre , vers leur réunion avec le frontal , un peu au-dessus de la portion écailleuse du temporal et des ailes du sphénoïde , est infiniment plus grand dans l'*Ursus spelæus* que dans notre nouvelle espèce. Du reste , cet intervalle est , toutes proportions gardées , à peu près le même dans l'ours à front aplati , ou *Ursus arctoïdæus*.

Lorsqu'on dispose la tête de l'*Ursus spelæus* sur un plan horizontal , après avoir enlevé le maxillaire inférieur , les condyles occipitaux se trouvent au même niveau d'un point qui tomberait sur eux et qui descendrait de la protubérance occipito-pariétale. Entre cette protubérance et au-dessus de ces condyles existe , de chaque côté de l'occiput , une fosse très-prononcée à la face supérieure ou postérieure de l'occipital. Ces deux fosses , séparées par une crête qui part du milieu du trou occipital , vont ensuite se réunir et se joindre à la même protubérance.

Quant aux empreintes musculaires que l'on voit tout-à-fait au bord des deux crêtes latérales de l'occiput , elles

sont également moins fortes et moins nombreuses dans l'*Ursus spelæus* que dans le *pittorii*. Les rugosités ou les empreintes que l'on voit à la face postérieure de l'occipital, et qui servent également de points d'attache aux muscles, y sont aussi beaucoup moins saillantes dans le premier que dans le second; preuve de la plus grande force des muscles moteurs de la tête et du cou chez ce dernier.

Si nous portons maintenant notre attention sur la partie antérieure du museau, et que nous la comparions avec celle de l'*Ursus pittorii*, nous y trouverons également des différences notables. Ainsi la partie de la tête qui correspond à la racine des os du nez, est beaucoup plus enfoncée dans le *spelæus* que dans le *pittorii*. La portion antérieure des os nasaux paraît, par suite de cet enfoncement, se relever d'une manière plus sensible. L'ouverture des fosses nasales est aussi généralement plus grande et plus allongée d'arrière en avant dans la première de ces espèces que dans la seconde. Sous le rapport de ces derniers caractères, l'*Ursus arctoïdæus* paraîtrait en quelque sorte tenir le milieu entre ces deux ours.

Les deux grandes espèces d'ours ne diffèrent point sous le rapport du volume de leur museau; cependant par suite de son allongement, il est plus effilé dans le *pittorii* que dans le *spelæus*. Il en est de même de l'intervalle qui existe entre le trou sous-orbitaire et le bord antérieur de l'alvéole de la canine supérieure. Cet intervalle est en effet à peu près le même dans l'une et dans l'autre.

La face inférieure du crâne ne présente pas non plus des différences bien essentielles. Les principales sont

celles qui résultent de la diversité de leur taille respective. On remarque pourtant que l'espace de la voûte palatine qui se trouve en arrière des dernières molaires, est comparativement plus étroit dans l'*Ursus pittorii* que dans les *Ursus spelæus* et *arctoïdæus*. Quant à la distance des deux parties les plus convexes d'une arcade zygomatique à l'autre, un peu en avant de la surface articulaire qui reçoit les condyles du maxillaire, elle est tout-à-fait semblable dans les grands ours des cavernes. Seulement cette distance est infiniment moindre dans l'*Ursus arctoïdæus*, par suite de ses plus petites dimensions.

L'intervalle qui sépare la face interne des molaires d'un côté à l'autre, est proportionnellement plus étroite dans l'*Ursus pittorii*, que dans les deux autres; et ce qui est remarquable, malgré la différence que l'on observe entre la taille de l'*Ursus arctoïdæus* et celle du *pittorii* et du *spelæus*, cet intervalle est dans le premier plus étendu d'environ cinq millimètres. Cette diversité, réellement frappante, ne peut pas dépendre de l'âge; car elle est proportionnellement la même à toutes les époques de la vie, ainsi que nous nous en sommes assurés d'après la comparaison minutieuse que nous avons faite, des têtes d'individus à peu près du même âge, soit des jeunes, soit des adultes, soit des vieux.

La longueur totale des molaires supérieures, ou l'étendue qui existe depuis le bord antérieur de la première molaire au postérieur de la dernière, est, à peu de choses près, la même dans nos deux grandes espèces. Elle paraît cependant un peu moindre dans l'*Ursus pittorii*; mais elle est surtout beaucoup plus petite, toutes proportions gardées, dans l'*Ursus arctoïdæus*.

Les dents peuvent encore nous servir à distinguer entr'elles nos deux plus grandes espèces. Ainsi la première molaire de l'*Ursus spelæus* est presque aussi large que longue, tandis que cette même dent est au contraire beaucoup plus étroite que longue dans le *pittorii*. Sous ce dernier rapport, celui-ci se rapproche infiniment plus de l'*Ursus arctoïdæus* que du premier. D'autres analogies se font également remarquer entre les mâchelières de l'*arctoïdæus* et celles du *pittorii*. En effet, la forme générale de la dernière molaire est à peu près la même dans ces deux ours ; son bord postérieur est couronné par une plus grande quantité de petits tubercules arrondis, et sa surface triturante sillonnée par de petits bourrelets saillans également plus nombreux que dans l'*Ursus spelæus*.

Peut-être supposera-t-on que ces caractères légers en eux-mêmes, peuvent être également sujets à éprouver de nombreuses variations. Cependant, comme ils nous ont paru fort prononcés dans les deux crânes des ours que nous avons sous les yeux, nous avons cru devoir d'autant plus en faire mention, que leurs dents avaient à peu près le même degré et le même genre d'usure.

L'intervalle que l'on voit entre le bord antérieur de la première molaire et le bord postérieur de la canine, est, à très-peu de choses près, le même dans nos deux grandes espèces ; il est seulement bien moindre dans l'*arctoïdæus*. Mais le caractère le plus tranchant qui existe entre les premiers de ces ours et celui à front applati, tient à la distance qui existe entre la partie interne des deux canines, ou à l'intervalle qui sépare ces dents, lequel est beaucoup moindre dans l'*arctoïdæus*. Il en est de même

du diamètre de ces mêmes dents, qui est bien plus petit chez ce dernier.

Cette disposition jointe à celle qu'offre la portion dentaire, occupée par les incisives et les canines, annonce dans l'*Ursus arctoïdæus* plus de faiblesse et des habitudes peut-être décidément carnassières. Aussi cette portion occupée par les incisives, dont l'étendue est la même dans les *Ursus spelæus* et *pittorii*, est au contraire moins considérable dans le premier.

Une portion d'un maxillaire supérieur du côté droit de l'*Ursus pittorii*, nous a présenté une particularité assez rare chez les ours fossiles et humatiles. Cette particularité est celle d'offrir encore en avant de la première molaire persistante, l'alvéole qui avait servi à loger la première fausse molaire caduque. Cette dent existe, ainsi qu'on le sait, dans les espèces vivantes; mais elle ne se retrouve presque jamais dans les races perdues. Cependant cette fausse molaire aurait été persistante dans notre *Ursus pittorii*, comme elle l'est dans nos ours vivans; c'est du moins ce qu'annonce l'inspection de notre maxillaire.

Cette alvéole, d'une forme ovale, aurait eu pour diamètre d'avant en arrière, près de huit millimètres, avec une largeur d'environ cinq millimètres. Sa profondeur, qui représente la longueur de la racine de la dent, aurait eu jusqu'à quinze millimètres, dimensions qui annoncent que l'alvéole était loin de s'oblitérer, et que la dent qu'elle contenait était réellement persistante.

Si nous comparons maintenant les grandes espèces d'ours que l'on découvre dans les cavernes, nous trou-

verons, ainsi que les faits précédens l'annoncent, de grandes différences entr'elles.

1° Le front de l'*Ursus spelæus* est beaucoup plus bombé sur ses parties latérales que celui du *pittorii*. Le front de ce dernier, plus déprimé, est par cela même bien plus aplati, ne présentant par cette concavité que l'on voit chez le *spelæus* entre les bosses frontales et la racine des os du nez.

2° Le front de l'*Ursus arctoïdæus* semble en quelque sorte tenir le milieu entre ces deux espèces. Les bosses frontales sont en effet dans celui-ci bien plus saillantes que dans le *pittorii*, mais beaucoup moins que dans le *spelæus*.

3° La petite crête qui part des apophyses post-orbitaires du frontal, pour aller en se réunissant former la crête sagittale, presque nulle et arrondie dans l'*Ursus spelæus*, est au contraire très-saillante dans le *pittorii*.

4° Cette même crête, arrondie et légèrement saillante dans l'*arctoïdæus*, paraît tenir en quelque sorte le milieu entre celles qui caractérisent les deux premiers.

5° La crête sagittale est infiniment plus étendue, plus saillante et plus prononcée dans l'*Ursus pittorii* que dans le *spelæus* et l'*arctoïdæus*, en raison de la réunion plus en avant, des crêtes qui proviennent des apophyses post-orbitaires. Cette disposition donne au front du premier, la forme d'un triangle équilatéral. La réunion de ces crêtes a lieu beaucoup plus en arrière dans l'*Ursus arctoïdæus* que dans le *pittorii*. La rencontre de ces lignes y forme un angle plus aigu, et comme elle a lieu plus près de l'occiput, le triangle qui en résulte est isoscèle,

d'équilatéral qu'il était dans le premier cas. Enfin cette réunion s'opère encore plus en arrière et plus près de l'occipital dans l'*Ursus spelæus*, et ce caractère est tellement saillant qu'il pourrait à lui seul permettre de reconnaître ces différentes espèces.

6° La surface de la partie postérieure de l'occiput offre dans le *spelæus* des concavités beaucoup plus profondes et plus grandes que dans le *pittorii*. Cette même surface est au contraire presque plate dans l'*arctoïdæus*; mais les condyles sont plus en arrière dans le *pittorii*. Ce dernier offre également la crête post-occipitale, ainsi que les crêtes latérales du même os, et toutes les rugosités qui donnent attache aux muscles du cou, infiniment plus prononcées que dans les deux autres.

7° L'ampleur de la fosse temporale de l'*Ursus pittorii*, est également plus grande proportionnellement, que dans les autres ours humatiles. D'autres caractères distinguent enfin le profil de la tête du premier de ces ours. Lorsqu'on la pose sur un plan horizontal, après avoir enlevé son maxillaire inférieur, et en la regardant de profil, on reconnaît facilement que l'enfoncement qui se trouve entre les os carrés du nez, est beaucoup moins étendu et bien moins prononcé dans le *pittorii* que dans le *spelæus*. Les os nasaux sont au contraire plus sensiblement obliques dans le premier que chez les deux autres, où ils sont presque horizontaux. Cependant, sous ce dernier rapport, l'*Ursus arctoïdæus* se rapproche davantage du *pittorii* que du *spelæus*. Cette disposition donne au museau du *pittorii*, une forme plus aiguë et plus effilée, forme qui lui est tout-à-fait particulière.

8° L'ouverture de l'orbite se trouve plus large dans l'*Ursus spelæus* que dans le *pittorii*, où elle est plus alongée. L'intervalle qui sépare les deux orbites, est également plus étendu dans la première de ces espèces que dans la seconde. Il se pourrait pourtant que ce caractère, quoique très-évident dans les têtes que nous avons sous les yeux, ne fût pas spécifique, mais seulement purement individuel. C'est du reste un point de fait, dont nous pourrions probablement nous assurer plus tard, mais sur lequel nous avons cru devoir porter l'attention.

9° La cavité cérébrale étant moins prédominante, relativement à la face, dans l'*Ursus pittorii* que dans les deux autres espèces dont nous nous occupons, les fosses zygomatiques sont par cela même beaucoup plus étendues et beaucoup plus considérables. Aussi devaient-elles donner attache à des muscles crotaphytes plus forts et plus volumineux. Cette circonstance semble encore confirmer ce que nous avons déjà dit des habitudes plus décidément carnassières de l'*Ursus pittorii*.

Examinons maintenant si nous ne retrouvons pas également des caractères distinctifs dans la forme et la disposition des maxillaires inférieurs.

D'abord, celui de l'*Ursus spelæus*, beaucoup plus fort, a également la hauteur des branches qui le composent, surtout vers la portion dans laquelle les molaires se trouvaient logées, plus élevée et plus convexe vers le bord inférieur. La fosse qui sert à loger le muscle masseter, présente une concavité également plus considérable et des empreintes musculaires plus nombreuses et plus énergiques. Il paraît du reste, que cette dernière circonstance

dépend essentiellement et peut-être uniquement de l'âge.

Quant à la symphyse qui réunit les deux branches du maxillaire, elle est beaucoup plus grande dans cette même espèce, que dans le *pittorii*. Par suite de la plus grande largeur du museau dans cette partie, la symphyse est aussi plus épaisse. Cette symphyse se prolonge également plus en arrière au-dessous du menton.

L'apophyse coronoïde est de même plus droite et plus large que dans les maxillaires de l'*Ursus pittorii*. Les trous mentonniers, dont le nombre paraît par fois éprouver d'assez grandes variations dans nos espèces humatiles, sont le plus ordinairement au nombre de trois dans le *spelæus*. Celui de ces trous, que l'on voit placé le plus en arrière, se trouve assez constamment dans la partie qui correspond à la base de la première fausse molaire. Cette dent, considérée en elle-même, est généralement plus grande et plus forte dans l'*Ursus spelæus* que dans le *pittorii*. Enfin les maxillaires fermés ou placés les uns au-dessus des autres, la distance ou la hauteur qui les sépare, mesurée entre les canines et les premières molaires, est plus considérable dans l'*Ursus spelæus* que dans le *pittorii*.

La carnassière, ainsi que la dernière molaire, est plus étendue dans la première de ces espèces que dans la seconde, tandis que la pénultième a ses dimensions à peu près égales dans les deux. Les canines supérieures et inférieures n'offrent point, dans celles-ci, des différences appréciables; cependant il n'en est pas de même des incisives, dont la largeur est plus considérable dans le *spelæus*, par suite de la plus grande étendue dans cette dimension du museau, tandis que celui du *pittorii* se fait remarquer par sa forme effilée.

En résumé, l'*Ursus pittorii* a des maxillaires inférieurs plus allongés, mais moins larges que ceux du *spelæus*. La fosse masseterine nous a paru également moins prononcée; mais il est possible que cette différence tienne uniquement à l'âge de nos individus. Quant à l'apophyse coronoïde plus rapprochée du condyle du maxillaire, elle est également plus recourbée en arrière. Les trous mentonniers sont, tantôt au nombre de trois, tantôt au nombre de quatre; le dernier est placé dans la partie qui correspond entre la carnassière et la première fausse molaire.

La symphyse est enfin moins longue dans notre nouvelle espèce; mais c'est tout le contraire quant à l'espace qui existe entre les canines et la première fausse molaire; cet espace est en effet beaucoup plus long qu'étendu en hauteur. Les branches des maxillaires inférieurs sont plus étroites et moins élargies dans cette partie. On observe encore que la première fausse molaire est moins longue d'avant en arrière, dans l'ours à museau effilé, que dans l'*Ursus spelæus*. Cette dent présente chez ce dernier deux racines bien distinctes et très-nettement séparées, tandis que dans le *pittorii* les racines de cette dent, le plus souvent soudées, ne paraissent en former qu'une seule bien distincte.

Enfin la forme plus allongée et moins large, du maxillaire inférieur de l'*Ursus pittorii*, en rend encore le bord inférieur presque droit, tandis qu'au contraire ce même maxillaire se fait remarquer chez le *spelæus* par sa forme sinueuse et même recourbée, surtout dans la partie comprise entre la canine et la première molaire.

Des caractères non moins précis et non moins positifs distinguent l'*Ursus arctoïdæus* des deux autres grandes espèces avec lesquelles nous l'avons comparé. Ainsi, par exemple, le maxillaire inférieur de cet ours étant placé sur un plan horizontal, la plus grande partie de son bord, depuis la symphyse jusqu'à la portion qui correspond au bord antérieur de l'apophyse coronoïde, repose entièrement sur ce plan. Les condyles se trouvent aussi presque au niveau de la surface triturante des dents, quoique cependant ils soient un peu supérieurs. Dans les *Ursus spelæus* et *pittorii*, ces condyles sont sensiblement plus élevés.

Les branches du maxillaire inférieur de l'*arctoïdæus* sont proportionnellement plus étroites que dans les deux autres. Les trous mentonniers semblent être constamment au nombre de trois; le premier se trouve au milieu de l'espace qui sépare la canine de la première fausse molaire; le second correspond au bord inférieur, et le troisième à la racine antérieure de la carnassière. Le maxillaire inférieur de cet ours étant également moins épais que celui du *spelæus* et du *pittorii*, il en résulte que les dents sont proportionnellement moins larges. Leur longueur totale, ou l'espace qu'elles occupent, est aussi moins étendu. En effet, dans les deux autres, cette étendue a de plus la longueur de la molaire antérieure. Du reste il ne faut pas perdre de vue que les dimensions de l'*arctoïdæus* sont d'environ un cinquième moindres que celles des deux grands ours auxquels nous le comparons.

Probablement, à raison des plus petites dimensions de

cet ours, la canine y est constamment moins grande, moins forte que dans les autres. Cependant ses proportions varient un peu; mais elles restent toujours bien au-dessous de celle des canines des *Ursus spelæus* et *pittorii*.

La symphyse qui réunit les deux branches du maxillaire, est assez forte et épaisse, cet ours ayant le museau assez large. La première molaire a deux racines, comme celles du *spelæus*; cette dent est également moins haute. Ce caractère, particulier au plus grand nombre des individus de l'*arctoïdæus*, d'avoir deux racines, ne paraît pourtant pas constant; du moins, nous avons plusieurs maxillaires inférieurs, chez lesquels cette dent n'offre qu'une seule racine, laquelle est formée par la réunion ou la soudure des deux qui existaient primitivement, à peu près comme dans le *pittorii*.

Cet ours présente, dans son jeune âge, les premières fausses molaires, que l'on voit chez presque toutes les espèces d'ours actuellement vivantes. Ainsi, nous en possédons deux maxillaires inférieurs, qui avaient déjà leurs dents de remplacement; chez l'un on voit l'alvéole de la première fausse molaire caduque, qui se trouve derrière la canine, ainsi que la plus petite, placée en avant de la première fausse molaire persistante. Chez un autre individu, l'on ne découvre que l'alvéole de la fausse molaire caduque, qui se trouve en avant de la fausse molaire persistante. A la vérité, cette dent était plus grande et plus forte que dans nos espèces vivantes.

Si nous comparons enfin les têtes des trois plus grandes espèces d'ours des cavernes, sous le rapport de leurs di-

mensions, nous trouverons entr'elles les rapports suivans, qui nous indiquent que celles de l'*Ursus pittorii* étaient les plus considérables, et celles de l'*arctoïdæus* le moins.

La longueur totale de la tête, mesurée depuis le bord incisif à la protubérance occipitale, est,

1° dans l'*Ursus pittorii*, de 0^m,509 à 0^m,549 ;

2° dans le *spelæus*, de 0^m,475 à 0^m,527 ;

3° dans l'*arctoïdæus*, elle n'est plus qu'entre 0^m,400 et 0^m,420.

Nous ferons encore observer que nous possédons un fragment de crâne de la première de ces espèces, auquel manque toute la partie antérieure, qui annonce des dimensions bien plus considérables que celles que nous venons de lui attribuer. Il en est de même d'un certain nombre de maxillaires inférieurs, que nous possédons également, et qui sont beaucoup trop grands pour s'articuler avec les têtes entières que nous en avons. Ainsi d'après ces faits et ceux fournis par l'examen des différentes parties du squelette, il paraîtrait qu'il a existé des individus encore plus grands de ces trois espèces.

En un mot l'*Ursus spelæus* est essentiellement caractérisé par son front très-bombé et son gros museau ; le *pittorii*, par sa tête plus allongée, son front plus déprimé, et son museau plus aigu et plus effilé ; enfin l'*arctoïdæus*, qui tient en quelque sorte le milieu entre ces deux espèces, se rapproche cependant beaucoup plus du *spelæus*, par la forme et la disposition de son front, que du *pittorii*, dont ses petites dimensions l'éloignent encore.

Ainsi le *spelæus* est l'ours de caverne, à front bombé et à museau élargi.

Le *pittorii* est celui à front déprimé et à museau effilé.

L'*arctoïdæus*, intermédiaire entre les deux précédents, est signalé par un front plus aplati que le *spekeus*, et par un museau plus court, mais proportionnellement aussi large.

Avant de terminer ces observations, il s'agit maintenant de reconnaître si les différences que nous venons d'indiquer, sont réellement spécifiques, ou si elles sont purement individuelles. Nous ferons d'abord observer que les seules espèces dont nous puissions être bien certains, sont celles que nous voyons se transmettre et se perpétuer par la génération. Or, ce moyen nous manquant tout-à-fait pour les espèces fossiles et humatiles, nous ne pouvons pas être assurés que telle espèce ne puisse être une variété d'une autre, dont nous la distinguerons cependant.

A défaut de ce moyen, le seul positif de tous ceux qu'on puisse évoquer, pour décider une pareille question, il s'agit de déterminer si les différences que nous avons déjà indiquées sont ou non spécifiques. Nous n'avons donc, pour nous décider sur la réalité d'une espèce d'un genre quelconque, soit fossile soit humatile, que la voie de l'induction et de l'analogie, puisque la génération nous manque totalement pour nous éclairer à cet égard.

Or si nous trouvons que, dans les espèces bien déterminées par ce moyen, il est des caractères qui ne varient pas, tandis qu'il en est d'autres extrêmement variables, il ne s'agit plus que de savoir si ces caractères à peu près fixes sont, ou non, semblables dans les individus que nous voudrions séparer et distinguer d'autres individus que nous considérerions comme appartenant à une espèce différente.

Parmi ces caractères, que l'observation nous représente comme les plus fixes, ceux tirés de la forme et de la position des dents, ce signe le plus profond et le plus caractéristique de l'espèce, se présentent en premier lieu. Or, comme leur forme et leur position sont différentes et diverses dans les trois espèces d'ours des cavernes que nous avons cru devoir distinguer, il paraît que c'est à juste titre que nous avons établi ces trois grandes espèces ; car leur distinction est fondée sur des caractères de premier ordre et de première valeur.

En outre, la forme et la disposition des os éprouvent sans doute des différences notables pendant les diverses périodes de l'organisation des animaux ; mais, une fois que ces animaux sont parvenus à l'âge adulte, ces parties si essentielles ne varient plus, tant qu'ils sont dans leur état normal. C'est encore sur des différences très-essentielles dans la disposition et dans la forme de ces parties, que nous avons fondé l'établissement des trois espèces d'ours des cavernes ; dès-lors elles ne sauraient être considérées comme des variétés d'une même espèce.

Si nous avons insisté à cet égard, c'est en raison d'une proposition avancée par le plus illustre des anatomistes de ce siècle, à l'égard des *Ursus spelæus* et *arctoïdæus*. Cuvier fait observer que, comme dans les os des ours des cavernes qu'il a sous les yeux, il n'y en a que de deux formes et deux grandeurs, il est porté à supposer, que les *Ursus spelæus* et *arctoïdæus* ne sont que des variétés d'une même espèce (1).

(1) *Recherches sur les ossemens fossiles*. T. IV, p. 358,

Cependant Cuvier ne paraît avoir jeté cette idée, comme il le dit lui-même, que comme une sorte de conjecture, à laquelle il ne paraît pas avoir ajouté une grande confiance, puisque, quelques pages plus bas, il fait remarquer que, parmi les grands crânes des ours à front bombé, il y en a de moins bombés, qui semblent former une espèce différente de l'*Ursus spelæus*. Il conserve à cette espèce à front aplati, le nom d'*arctoïdæus*, qui, dit-il, lui est demeuré affecté.

Toutes nos observations confirment cette dernière pensée de ce grand maître, et outre que les os des membres de l'*Ursus arctoïdæus* se distinguent des deux autres grandes espèces d'ours des cavernes, par leurs plus petites dimensions, des caractères sur lesquels nous avons déjà insisté dans nos précédentes recherches, l'en séparent encore. Si des doutes avaient pu s'élever jusqu'à présent sur la constance et l'importance de ces caractères différentiels, les détails dans lesquels nous venons d'entrer, les auront sans doute levés, et auront certainement prouvé que cette espèce doit être distinguée des deux autres grands ours des cavernes, c'est-à-dire, du *spelæus* et du *pittorii*.

Du reste nous reviendrons plus tard sur les différences que présentent les os des membres de ces diverses espèces. Leurs dimensions respectives permettaient déjà de les distinguer, surtout ceux qui se rapportent à l'*arctoïdæus*, dont la taille beaucoup plus petite est également constante.

Il est enfin un des os des membres, l'humérus, qui se distinguerait facilement par cette particularité, d'avoir un

trou percé au-dessus du condyle interne, pour le passage de l'artère brachiale, si cette particularité n'était purement accidentelle et propre au seul individu chez lequel elle a été observée. En effet nous avons vu et nous possédons même un grand nombre d'humérus d'ours des cavernes, et chez aucun l'on ne voit nulle trace de ce caractère si saillant et si constant dans les humérus des lions, ou des grands *Felis* des cavités souterraines. Nous aurions pu même supposer, si ce fait avait été avancé par un observateur moins habile et moins exercé que Cuvier, qu'il y avait erreur à cet égard; mais la figure que cet illustre anatomiste en a donnée (pl. XXV, fig. 4 et 5), ne permet pas de douter que l'humérus qui offrait ce trou, n'appartînt réellement au genre ours, et non à celui des lions, ou à un *Felis*, chez lesquels le trou est aussi constant que général.

Du reste Cuvier ayant aussi lui-même reconnu que ce trou du condyle n'existait chez aucun autre individu des ours proprement dits qu'il avait sous les yeux, il est entré dans des détails si circonstanciés sur la conformation de cet humérus, qu'il est difficile de se former le moindre doute sur sa véritable place dans ce genre, et non dans celui des tigres ou des lions. Il est également certain qu'à part cet individu, ce trou du condyle n'a été vu chez aucun autre du même genre; par conséquent tout-à-fait accidentel, il ne doit pas être considéré comme spécifique, ainsi que nous l'avions nous-même supposé. Aussi peut-être, d'après cette circonstance, il ne faut pas être surpris que Cuvier ne l'observant plus dans les autres humérus de l'*Ursus spelæus*, qu'il avait sous les yeux,

ait pu dès-lors considérer l'*arctoïdæus*, comme une variété de la première espèce, puisqu'il rapportait à la seconde des humérus qui ne lui appartenaient point.

Ces faits nous forceront de revenir sur ce que nous avons dit des os des membres de nos trois grands ours, et nous le devons d'autant plus que les nouveaux détails dans lesquels nous entrerons, prouveront encore mieux combien sont tranchées les différences qui les séparent.

Les os et les têtes des différentes espèces d'ours, qui ont servi à établir cette comparaison, ont été extraites des différentes cavernes à ossements du midi de la France. Ils ont été principalement retirés de celle de Fausan ou Minerve (Hérault), de celles de Mialet et de Jobertas (Gard), et de celles de Nabrigas (Lozère).



ZOOLOGIE.

INTRODUCTION A L'ENTOMOLOGIE ; par M. Th. LACORDAIRE.

T. I, in-8°. *Paris* 1834.

Cet ouvrage fait partie des suites à Buffon que publie le libraire Roret, et contribuera pour sa part au succès de cette entreprise, qui, conduite avec zèle et activité, sera bien supérieure à celles du même genre qui l'ont précédée.

Désirant faire connaître au public cet ouvrage de M. Lacordaire, nous n'avons pas dû penser en donner un extrait complet. Les livres élémentaires n'étant eux-mêmes qu'un résumé de la science, se prêtent difficilement à l'analyse, et nous ne pourrions guère qu'indiquer le plan que l'auteur s'est tracé et jeter un coup-d'œil sur la méthode qu'il a employée. Cet ouvrage a déjà obtenu l'approbation des naturalistes les mieux à même de le juger. M. Duméril, dans le rapport qu'il en a fait à l'Académie des Sciences de Paris, dit qu'il est, sans contredit, le plus complet et le plus détaillé de tous ceux qui ont été publiés sur cette branche de la zoologie.

Nous devons d'abord faire remarquer que, sous le titre d'Entomologie, M. Lacordaire ne comprend que

insectes hexapodes, c'est-à-dire la classe des insectes, telle qu'elle a été réduite par les nouvelles méthodes, et qu'il exclut les annélides, les crustacés, les arachnides et les myriapodes.

Le premier volume, qui est seul terminé, est divisé en neuf chapitres, que nous passerons successivement en revue.

Dans le premier, M. Lacordaire donne la définition des insectes, et entre dans quelques considérations générales sur les métamorphoses, ce point si important de la vie de ces animaux, puisque presque tous vivent beaucoup plus long-temps à l'état de larve qu'à l'état parfait.

Les quatre états par lesquels tout insecte (sauf de légères exceptions) est appelé à passer, sont l'état d'*œuf*, celui de *larve*, celui de *nymphé*, et celui d'*insecte parfait*. L'ensemble de ces divers changemens, considéré d'une manière abstraite, constitue ce qu'on appelle la *métamorphose*.

La terminologie relative aux divers genres de métamorphoses, a subi de grandes variations; et là, comme dans tant d'autres branches d'entomologie, chaque naturaliste a introduit des dénominations, sans s'occuper de les faire accorder avec celles données avant lui. Ce n'est qu'assez tard que les idées d'ordre et de philosophie se sont établies dans cette matière.

M. Lacordaire s'accorde avec Latreille pour reconnaître trois sortes de métamorphoses; 1^o la *M. ébauchée*, dans laquelle l'insecte ne fait que croître en se dépouillant plusieurs fois de sa peau; 2^o la *M. partielle*, qui comprend les insectes agiles au sortir de l'œuf, mais qui pren-

dront plus tard des ailes (*sauterelles, punaises, etc.*); 3^o la *M. complète*, qui est celle où la larve ressemble à un ver et se transforme en une nymphe immobile (*coléoptères, papillons, etc.*)

Il ne faut pas confondre la métamorphose et la mue. La première peut se définir: tout changement par lequel un animal paraît autre qu'il n'était auparavant, par l'apparition de nouveaux organes ou l'occultation de ceux qu'il présentait. La seconde est une crise par laquelle un animal se dépouille uniquement, et sans altérations organiques essentielles, de la peau ou des appendices de cette dernière, pour reparaître avec des parties analogues.

Nous ne saurions rien faire de mieux pour faire comprendre cet intéressant sujet des métamorphoses, que de citer les propres paroles de M. Lacordaire,

« La métamorphose est un des phénomènes les plus admirables et les plus compliqués que nous présente la nature. Quoiqu'elle ait perdu cet excès de merveilleux, qui fournissait aux alchimistes du moyen âge des argumens en faveur de la transmutation des métaux, il lui en reste assez pour exciter notre surprise et notre admiration. L'usage a consacré ce nom de *métamorphose*, qui exprime d'une manière énergique ces changemens presque soudains qu'éprouvent les insectes; mais en réalité on ne devrait les nommer qu'une suite de développemens. Une chenille en effet n'est pas un animal simple, mais composé, contenant en elle le germe du papillon futur, renfermé dans ce qui, un jour, sera le fourreau de la nymphe, fourreau qui lui-même est contenu dans

plusieurs peaux placées les unes sur les autres. A mesure qu'elle grossit, ces peaux se dilatent, apparaissent au dehors, et sont tour à tour rejetées, jusqu'à ce que l'insecte parfait, qui était caché sous cette suite d'enveloppes ou de masques, se montre sous la forme qu'il ne quittera plus désormais. »

« Une chenille peut donc être regardée comme un œuf doué de la faculté locomotrice, renfermant à l'état d'embryon le papillon qui, après une certaine époque, s'assimile les substances animales dont il est entouré, développe insensiblement ses organes, et brise enfin l'enveloppe dans laquelle il était contenu. Cette explication dépouille le phénomène de la métamorphose, de tout ce qu'il pouvait avoir de miraculeux, mais ne le laisse pas moins une opération très-compiquée et difficile à comprendre. » . . .

« Les causes de la métamorphose nous sont encore inconnues, et la meilleure explication qu'on en ait donnée, celle de Lamarck, nous paraît plus ingénieuse que solide. » Cette hypothèse ne pourrait guère expliquer que des mues.

Les chapitres 2, 3, 4 et 5, sont destinés à étudier en détail les quatre états que nous avons mentionnés plus haut. Ils sont encore moins susceptibles d'extrait que le premier; nous les parcourrons rapidement, en indiquant quelques-uns des points qui méritent un intérêt spécial. Ils occupent une place considérable dans le volume (pp. 21 à 215), et sont accompagnés de cinq planches exécutées avec netteté et précision.

Dans le chapitre second, consacré à étudier l'état

d'œuf, M. Lacordaire partage les insectes en deux grandes divisions, les *ovovivipares* et les *ovipares*. Cette distinction n'a d'importance que relativement à l'étude de ce premier état, et ne servirait point de base naturelle à la classification, car la division des *ovovivipares* n'est fondée que sur des exceptions analogues à celle qu'on remarque pour la *vipère* dans la classe des reptiles. Les *ovovivipares* peuvent encore se subdiviser en *larvipares*, sortant du corps de leur mère sous forme de larves, comme la mouche de la viande, les pucerons, etc., et en *pupipares*, passant, dans le corps de la mère, de l'état d'œuf à celui de larve, et en sortant sous forme de nymphe, tels que quelques insectes parasites (*hippobosques*, *pou de la chauve-souris*, etc.)

M. Lacordaire donne ensuite la description de toutes les différentes formes d'œufs, et de la manière dont les femelles les placent et les protègent. Nous regrettons de ne pas pouvoir entrer ici dans les détails nécessaires pour faire comprendre par quelle merveilleuse variété de moyens la Providence a assuré la conservation des espèces, et pour montrer combien chaque nature de position a exigé des natures diverses de précautions, toujours si heureuses et souvent si élégantes. Nous renvoyons pour cela à l'ouvrage de M. Lacordaire, et le second chapitre ne sera pas celui qu'on lira avec le moins d'intérêt.

Dans le troisième chapitre, destiné à l'étude des larves, M. Lacordaire commence par déclarer la classification des larves impossible dans l'état actuel de la science, si l'on veut s'en tenir aux caractères tirés de leur seule observation. Nous croyons, comme lui, que l'étude des

larves ne doit, en classification, que servir d'aide et de confirmation à celle qui est basée sur l'examen des insectes parfaits. Mais en même temps nous ne saurions trop recommander cette étude comme un fil précieux au milieu du labyrinthe des caractères naturels ; elle peut être d'un grand secours pour l'établissement des familles et des genres, et aussi pour la distinction des espèces.

Tout ce chapitre est employé à décrire la forme générale des larves, leurs parties externes, leur vêtement, leur couleur, leur nourriture, leur mue, leur habitation, et enfin les précautions qu'elles prennent pour se transformer en nymphes.

Cet état est plus spécialement étudié dans le quatrième chapitre. Dès l'abord, M. Lacordaire est obligé de séparer complètement ce qui tient aux nymphes qui ressemblent à la larve (métamorphose ébauchée ou partielle), de ce qui tient aux nymphes entièrement différentes des larves dont elles proviennent (métamorphoses complètes).

Dans le premier cas, l'étude de la nymphe rentre dans celle de la larve, dont elle ne diffère ordinairement que par la présence des rudimens des ailes. Mais dans le second cas, l'étude de la nymphe prend une importance et un intérêt plus grand, à cause des nouvelles formes qu'elle présente. Cet état d'ailleurs peut souvent servir à expliquer certaines conformations organiques de l'insecte, en les liant à celles de la larve.

Dans ce cas de métamorphose complète, la nymphe prend diverses formes, qui lui ont fait donner le nom de *chrysalide* dans les papillons, de *nymphe resserrée* dans les diptères, et de *nymphe* proprement dite dans les coléoptères.

La même étude que le troisième chapitre offrait pour les larves , ce quatrième l'offre pour les nymphes, et l'auteur y passe en revue leurs diverses formes et positions.

Le cinquième chapitre a pour objet l'état parfait. L'auteur commence par y expliquer la cause de l'extension rapide des ailes, dans l'insecte qui sort de la peau de la nymphe, et cite l'exception remarquable des éphémères, qui changent de peau quelques heures après qu'elles ont rejeté la dépouille de la nymphe.

La durée de la vie des insectes est en général très-courte, comparée à celle de leur accroissement. Ainsi le hanneton, qui met quatre ans à croître, ne vit à l'état parfait que huit à dix jours. Mais ce qu'il y a de remarquable dans cette durée de la vie, c'est que l'on peut la prolonger considérablement en empêchant l'union des sexes. Ainsi on a fait vivre jusqu'à huit jours des éphémères, qui, en liberté, ne vivent que vingt-quatre heures. Ce fait est une confirmation bien positive, que si l'état de larve est destiné à l'accroissement de l'individu, l'état parfait est presque exclusivement réservé à assurer la conservation de l'espèce.

Les chapitres 6, 7, 8 et 9, commencent l'étude de l'anatomie des insectes, et comprennent en particulier celle du système tégumentaire. Le chapitre 6 est destiné à des considérations générales sur ces tégumens, et les trois suivans reprennent successivement la tête, le tronc et l'abdomen. Ce test des insectes, non-seulement sert d'enveloppe au corps, mais représente encore les parties solides de la locomotion; aussi les diverses pièces sont-elles articulées ensemble d'une manière aussi compliquée

et variée que celles du squelette intérieur des vertébrés. M. Audouin, dans son beau travail sur le thorax, a cherché à ramener l'étude des parties solides à des lois rigoureuses et philosophiques, et il a démontré dans ces organes la même loi d'unité de composition, que l'on remarque, suivant quelques naturalistes, dans toute la création, mais au moins, de l'aveu de tous, dans une grande partie des systèmes organiques. M. Lacordaire s'est servi de ces travaux et les a pris comme base de ses dénominations.

Nous sortirions tout-à-fait du plan que nous nous sommes tracé, si nous essayions de le suivre dans la nomenclature et l'analyse de toutes les pièces de la tête du thorax et de l'abdomen. Ces quatre chapitres nous ont paru un très-bon résumé des ouvrages les plus philosophiques sur cette matière, et ils contribueront, nous l'espérons, à faciliter les premières études de l'anatomie des insectes, qui rebute tant de personnes par ses difficultés, et qui offre pourtant une si belle moisson de faits intéressans et nouveaux.

Il ne nous reste plus, en terminant, qu'à souhaiter la prompte publication du second volume, qui sera sûrement digne du premier. Nous devons alors féliciter M. Lacordaire d'avoir fait un livre utile à la fois à ceux qui commencent l'étude de l'entomologie et à ceux qui la cultivent déjà avec succès.

F. J. PICTET.



CHIMIE.

EXPÉRIENCES SUR L'ACTION CHIMIQUE DES COURANS ÉLECTRIQUES, PRODUITS PAR L'INFLUENCE DU MAGNÉTISME TERRESTRE ET DES AIMANS ÉLECTRO-DYNAMIQUES, etc. ; par M. BOTTO, de Turin.



(*Extrait.*)

L'appareil au moyen duquel l'auteur est parvenu à obtenir, par l'influence du magnétisme terrestre, des courans électriques, capables d'exercer une action chimique, consiste en deux tiges cylindriques de fer doux, d'un mètre de longueur et de 15 millimètres de diamètre, entourées chacune d'un fil de cuivre roulé en hélice, et mises en mouvement par un appareil de rotation qui avait servi à une ancienne machine électrique. Les extrémités opposées de chacune des tiges venaient, en tournant, passer devant et très-près de celles de deux barres prismatiques, aussi de fer doux, longues de trois mètres, larges de 0^m,26, épaisses de 0^m,08, et placées dans la direction de l'aiguille d'inclinaison.

Il était facile au moyen d'un galvanomètre, de s'assurer de la présence des deux courans contraires, produits

successivement par influence ; l'aiguille de l'instrument éprouvait par leur effet une déviation qui lui faisait parcourir une circonférence presque entière. Mais en interposant sur la route de ces mêmes courans, deux fils de platine plongés dans de l'eau acidulée, on n'apercevait aucune trace de décomposition chimique. En substituant des fils de fer aux fils de platine, on voyait s'élever le long de leur surface des bulles d'hydrogène dues à l'oxydation qu'ils éprouvaient ; mais lorsque l'on mettait les tiges de fer en mouvement, de manière à faire passer les courans développés par influence, au travers du liquide, la quantité de gaz dégagé devenait beaucoup plus considérable, et cela d'autant plus que le mouvement de rotation était plus accéléré.

Au moyen d'une disposition particulière de son appareil, M. Botto parvint à obtenir séparément les deux courans contraires développés par influence, et suivant celui des courans qu'il faisait passer à travers le liquide, il obtenait un développement de gaz plus considérable à l'un des fils qu'à l'autre. En substituant à l'un des fils de fer un fil de platine, les mêmes effets furent obtenus ; seulement la quantité de gaz dégagée autour du fil de platine, était plus ou moins considérable, selon que la direction du courant par influence s'accordait ou non avec celle du courant produit par le petit élément voltaïque fer et platine. Avec des fils d'argent plongés dans une solution de sulfate de cuivre, il se formait un dépôt de cuivre sur le fil négatif.

Après avoir étudié les effets résultant de l'opposition des courans magnéto-électriques aux courans produits

par les élémens voltaïques, l'auteur insiste plus particulièrement sur un fait déjà observé par Marianini, en ce qui concerne les seconds, et qu'il a étudié avec les premiers. Ce fait consiste dans la transmission plus facile qu'éprouve le courant magnéto-électrique, en passant d'un liquide à un autre, lorsque, l'arc métallique de cuivre qui réunit les deux liquides étant terminé par une pointe d'un côté et par une lame de l'autre, le courant est dirigé de façon à pénétrer du liquide dans la lame, et par conséquent de la pointe dans le liquide.

Si, au lieu d'un métal oxidable, on emploie du platine dans cette expérience, on trouve un résultat inverse; le courant est plus fort, quand il est dirigé dans l'intérieur de l'arc métallique, de la pointe à la lame, que dans le cas contraire.

M. de la Rive avait attribué le phénomène observé par Marianini, au fait que l'oxidation qui a lieu à la pointe positive de l'arc métallique, facilite la transmission, et compense ainsi la moindre étendue de la surface en contact avec le liquide; compensation qui n'a pas lieu lorsque le courant est dirigé en sens contraire, puisque c'est sur la portion de la surface qui, à cause de ses plus grandes dimensions, laisse passer le plus facilement le courant, que l'oxidation s'opère. M. Marianini ayant observé que le platine présente, tantôt un phénomène semblable à celui qui a lieu avec un métal oxidable, tantôt un phénomène contraire, n'admet pas l'explication proposée par le physicien genevois; mais il incline à attribuer les anomalies qu'offre le platine, quand il sert à transmettre l'électricité, aux altérations dans sa force électro-motrice, qu'éprouve

le métal par l'effet du courant voltaïque, et non par celui du liquide conducteur.

Des expériences ont été faites par l'auteur sur le platine et d'autres métaux, avec un courant magnéto-électrique de force constante, dans le but de chercher à éclaircir cette question. La possibilité qu'il a eue de faire usage d'un aimant puissant, capable de porter 15 kilogrammes, lui a rendu ses recherches plus faciles et plus décisives. Dans un vase renfermant le liquide conducteur, il faisait plonger un fil et une lame du métal soumis à l'expérience, communiquant chacun avec l'une des extrémités de la spirale électro-magnétique; et comme ici il y avait successivement deux courans contraires égaux en intensité, qui traversaient le système de conducteurs, on ne pouvait plus, ainsi qu'on l'avait fait dans les expériences de Marianini, attribuer d'influence à l'altération qu'aurait pu déterminer dans la force électro motrice du métal, le passage du courant.

On opéra ainsi successivement sur le platine, le fer, le cuivre, le zinc, en se servant pour liquides conducteurs de solutions d'acide sulfurique, nitrique, hydrochlorique, de sulfate de zinc, de fer, de soude, de nitrate de zinc, de cuivre, d'ammoniaque, de soude, etc. On trouva qu'en général le courant passait avec plus de facilité à travers le liquide, en se dirigeant du fil à la lame, que dans le sens contraire. Le platine seul, plongé dans une solution acide ou alcaline, présentait un phénomène contraire. Ces diversités d'effet ne pourront être bien expliquées que lorsqu'on aura des idées plus justes sur la propagation et la distribution des courans électriques dans les corps. Nous ne suivrons

donc pas l'auteur dans l'explication qu'il cherche à en donner ; nous ajouterons seulement que, quoique imparfaite, cette explication repose sur un principe probablement juste, savoir que ces phénomènes sont liés avec l'action chimique qu'exercent les liquides sur les portions de l'arc métallique qui y sont plongées, et avec celle à laquelle les courans eux-mêmes donnent naissance.

Bornons-nous donc, pour le moment, à remarquer qu'il paraît résulter de toutes ces recherches, d'une manière évidente, que la direction d'un courant magnéto-électrique influe, comme celle d'un courant hydro-électrique, sur la facilité qu'il peut avoir à se propager à travers un même système de conducteurs.

M. Faraday avait établi que les diverses substances qui composent un circuit, éprouvent, dans des circonstances semblables, une induction magnéto-électrique égale, et par conséquent une tendance à produire un même courant. Voici un fait à l'appui de cette assertion. On a une hélice magnéto-électrique formée de deux bouts distincts égaux et semblables, de manière que, lorsqu'elle est traversée en sens contraire par deux courans développés par influence, ces deux courans se neutralisent. Si l'on place dans le circuit que ces courans sont obligés de traverser, un vase rempli d'eau acidulée et communiquant avec les conducteurs, d'une part par un fil, d'autre part par une lame de même métal, la neutralisation des courans a encore lieu. Mais si l'on rend l'un d'eux plus fort que l'autre, par un changement dans le nombre des tours de l'hélice magnéto-électrique, l'effet galvanométrique qui résulte de cette différence d'intensité, est beaucoup

plus prononcé, quand le courant le plus énergique chemine dans le liquide du fil à la lame, que dans le cas inverse. Il paraîtrait donc que c'est réellement à la seule différence des réactions chimiques qui accompagnent le passage des courants, et qui varient avec leur direction, que l'on doit attribuer le double phénomène que présente, sous le rapport de la conductibilité électrique, le même circuit hétérogène.

M. Botto passa ensuite à l'exposition de quelques expériences destinées à produire des décompositions chimiques, au moyen de courants développés par l'influence de barreaux de fer doux, aimantés eux-mêmes par des courants électriques. La pile dont il faisait usage dans ce but, n'était composée que d'une seule paire d'un décimètre carré de surface, et cependant le courant développé par influence était capable de donner naissance aux décompositions et même à une étincelle.

Nous ne suivrons pas l'auteur dans la discussion qu'il entreprend sur la cause du magnétisme développé par rotation, non plus que dans la description qu'il donne d'un appareil destiné à produire les courants magnéto-électriques. L'exposition nécessairement complète que nous devrions faire, des détails dans lesquels il entre à cet égard, nous mènerait trop loin, et ne nous paraît pas présenter d'ailleurs le même genre d'intérêt que le compte que nous avons cherché à rendre de la première partie de son travail.

DE L'ACTION DE L'ACIDE OXALIQUE SUR LE CHLORURE DE SODIUM ; par M. A. THOROLD WOOD. (*Ann. of Philosophy*. Décembre 1834).

Il n'est pas généralement connu que la décomposition du chlorure de sodium peut être facilement opérée par l'action de l'acide oxalique ; il est même probable que ce fait est complètement nouveau , car les auteurs des traités de chimie les plus estimés n'en font point mention.

Il est facile de prouver par un grand nombre d'expériences très-simples, qu'une semblable décomposition peut avoir lieu ; si par exemple on distille ensemble avec de l'eau, du chlorure de sodium et de l'acide oxalique , on obtient de l'acide muriatique , et quand la production de cet acide a cessé, on trouve dans le fond de la cornue , après l'avoir laissée refroidir, un mélange d'oxalate de soude cristallisé et de chlorure de sodium non décomposé : ce dernier est en quantité plus ou moins considérable selon la proportion des deux substances qu'on a mises dans la cornue.

Comme l'acide muriatique obtenu est très-étendu, et que l'acide oxalique ne peut exister à l'état libre sans être combiné avec une certaine proportion d'eau, on peut prouver d'une manière plus péremptoire le fait de la décomposition du chlorure de sodium, en prenant ce sel

après l'avoir soumis à la fusion, et en se servant d'acide oxalique cristallisé; on réduit les deux composés à l'état d'une fine poudre, et on les chauffe ensemble dans un tube de verre qui renferme un morceau de papier coloré avec la teinture de tournesol; l'acide muriatique se dégage promptement et en grande quantité, et le papier coloré est promptement rougi. Quand le développement du gaz muriatique a cessé, on dépose sur une lame de platine le mélange sec qui est resté dans le fond du tube, et on le soumet à l'action de la chaleur intense de la flamme du chalumeau; l'oxalate de soude est décomposé, et il reste du carbonate de soude en quantité suffisante pour faire repasser au bleu le papier de tournesol rougi, après qu'on a eu soin de l'humecter, ou pour faire passer au rouge le papier jaune de curcuma.

Si l'on veut montrer que l'acide oxalique enlève au chlorure de sodium son alcali, on peut simplement le faire voir en les chauffant ensemble pendant une minute à la flamme du chalumeau, dans une feuille de platine, en y ajoutant ensuite une goutte d'eau, et en y appliquant enfin les papiers réactifs.

Ces expériences n'ont pas encore été faites avec l'attention qu'elles exigeraient, sous le rapport de la proportion des substances employées; cependant on peut en conclure que le chlore du chlorure de sodium dégage l'hydrogène de l'eau de l'acide oxalique, pour former avec lui de l'acide muriatique, et que le sodium s'emparant de l'oxygène de l'eau décomposée, forme de la soude, qui s'unit avec l'acide oxalique, pour former l'oxalate de soude, qui, à la chaleur rouge, se change en carbonate.

Le chlorure de calcium éprouve aussi une décomposition, quand on le chauffe avec de l'acide oxalique ; il se dégage de l'acide muriatique, et il se forme de l'oxalate de chaux, qui est lui-même décomposé, si l'on continue l'application de la chaleur.

Je chercherai à étendre ces recherches à d'autres chlorures, en vue d'obtenir quelques nouveaux résultats, espérant que ceux que je viens de décrire, ne sont pas encore connus.



HYPSONÉTRIE.

TABLE ABRÉGÉE POUR LES CALCULS DES DIFFÉRENCES DE NIVEAU BAROMÉTRIQUES; par M. le Commandant DELCROS.



Les nombreux nivellemens barométriques auxquels je me suis livré, à l'occasion de mes travaux géodésiques, m'ayant fait sentir tout l'avantage d'un bon système de calcul, simple, abrégé, et précis en même temps, j'ai tout essayé. J'ai long-temps fait usage de la petite table de D'Aubuisson, après lui avoir fait subir quelques changemens, pour en rendre l'emploi plus facile. Ensuite j'adoptai les tables de Oltmanns, que je recalculai de dixième en dixième de millimètre, afin d'en éliminer le travail de l'interpolation. Enfin je calculai la petite table suivante, fondée sur la formule :

$$A = \text{Log.} \left(\frac{H}{H'} \right) \cdot 18393^m (1 + 0,002837 \cdot \text{Cos. } 2L) \cdot \left[\frac{1000 + 2(t + t')}{1000} \right].$$

Cette formule a toute l'exactitude désirable dans la pratique des nivellemens, et ma petite table la représente fidèlement.

Le type que je donne, appliqué à la mesure de la hauteur du Niesen, me dispense d'entrer dans les détails d'un calcul aussi simple que rapide.

Voulant prouver toute l'exactitude de ma petite table

Sciences et Arts. Février 1835.

O

dans les cas les plus défavorables, et montrer par là les erreurs auxquelles son emploi peut exposer, je l'ai appliquée à plusieurs exemples intéressans ou célèbres, que je joins à la suite du calcul-type.

J'invite les observateurs scrupuleux à ne pas dédaigner ma petite table, car je puis les assurer qu'elle est très-sérieusement digne d'être prise par eux en considération.

TABLEAU des valeurs de *Log. H* $\times 18393^m$ dans la formule de la page précédente.

HAUTEUR du BAROMÈTRE H.	VALEUR de LOG. H. $\times$ 18,393 ^m	DIFFÉR. pour 1 MILLI- MÈTRE.	HAUTEUR du BAROMÈTRE H.	VALEUR de LOG. H. $\times$ 18,393 ^m	DIFFÉR. pour 1 MILLI- MÈTRE.
<i>millimètres.</i>	<i>mètres.</i>	<i>mètres.</i>	<i>millimètres.</i>	<i>mètres.</i>	<i>mètres.</i>
300	775,7	26,408	400	3073,7	19,846
305	907,7	25,978	405	3172,9	19,602
310	1037,6	25,560	410	3270,9	19,366
315	1165,4	25,162	415	3367,8	19,132
320	1291,2	24,768	420	3463,4	18,908
325	1415,1	24,392	425	3558,0	18,686
330	1537,0	24,024	430	3651,4	18,468
335	1657,1	23,668	435	3743,7	18,260
340	1775,5	23,324	440	3835,0	18,050
345	1892,1	22,986	445	3925,3	17,852
350	2007,0	22,662	450	4014,5	17,654
355	2120,3	22,344	455	4102,8	17,458
360	2232,1	22,038	460	4190,1	17,272
365	2342,3	21,734	465	4276,5	17,088
370	2450,9	21,446	470	4361,9	16,906
375	2558,2	21,160	475	4446,4	16,728
380	2664,0	20,884	480	4530,1	16,554
385	2768,4	20,614	485	4612,8	16,388
390	2871,4	20,352	490	4694,8	16,220
395	2973,2	20,096	495	4775,9	16,054

Suite de la page précédente.

HAUTEUR du BAROMÈTRE H.	VALEUR de LOG. H. X 18 393 ^m	DIFFÉR. pour 1 MILLI- MÈTRE.	HAUTEUR du BAROMÈTRE H.	VALEUR de LOG. H. X 18 393 ^m	DIFFÉR. pour 1 MILLI- MÈTRE.
<i>millimètres</i>	<i>mètres.</i>	<i>mètres.</i>	<i>millimètres.</i>	<i>mètres.</i>	<i>mètres.</i>
500	4856,1	15,898	650	6951,9	12,242
505	4935,6	15,740	655	7013,1	12,148
510	5014,3	15,586	660	7073,9	12,058
515	5092,3	15,436	665	7134,2	11,968
520	5169,4	15,290	670	7194,0	11,876
525	5245,9	15,142	675	7253,4	11,792
530	5321,6	15,000	680	7312,3	11,704
535	5396,6	14,862	685	7370,9	11,618
540	5470,9	14,724	690	7428,9	11,534
545	5544,5	14,590	695	7486,6	11,454
550	5617,5	14,458	700	7543,9	11,370
555	5689,8	14,330	705	7600,7	11,290
560	5761,4	14,198	710	7657,2	11,212
565	5832,4	14,078	715	7713,2	11,134
570	5902,8	13,952	720	7768,9	11,056
575	5972,6	13,832	725	7824,2	10,980
580	6041,7	13,714	730	7879,1	10,904
585	6110,3	13,596	735	7933,6	10,832
590	6178,3	13,482	740	7987,8	10,758
595	6245,7	13,370	745	8041,6	10,686
600	6312,5	13,258	750	8095,0	10,616
605	6378,8	13,148	755	8148,1	10,546
610	6444,6	13,042	760	8200,8	10,476
615	6509,8	12,936	765	8253,2	10,406
620	6574,5	12,832	770	8305,2	10,342
625	6638,6	12,730	775	8356,9	10,274
630	6702,3	12,630	780	8408,3	10,208
635	6765,4	12,530	785	8459,3	10,142
640	6828,1	12,434	790	8510,0	10,080
645	6890,2	12,336			

TABLEAU des valeurs de

$\text{Log.} \left(\frac{H}{H'} \right) \cdot 18\,393^m \text{ (} 0,002837 \cdot \text{Cos.} 2 L \text{). pour } 100 \text{ mètres.}$

LATITUDE MOYENNE SEXAGÉSIMALE.		CORRECTION pour 100 MÈTRES.	LATITUDE MOYENNE SEXAGÉSIMALE.		CORRECTION pour 100 MÈTRES.
+	-	mètres.	+	-	mètres.
0°	90°	0,284	24°	66°	0,190
2	88	0,283	26	64	0,175
4	86	0,281	28	62	0,159
6	84	0,278	30	60	0,142
8	82	0,273	32	58	0,124
10	80	0,267	34	56	0,106
12	78	0,259	36	54	0,088
14	76	0,250	38	52	0,069
16	74	0,241	40	50	0,049
18	72	0,230	42	48	0,030
20	70	0,217	44	46	0,010
22	68	0,204	45	45	0,000

Exemples et types de calcul.

HAUTEUR DU NIESEN (Suisse).

Le 16 juillet 1811, à 10 heures du matin, ont observé :

M. Herrensneider à Strasb. $H = 753,68$ à $+24,4 = T$. l'air à $+26,9 = t$
M. Delcros au Nisen $H' = 580,97$ à $+13,9 = T'$. l'air à $+13,5 = t'$

$$(T' - T) = -10^c,5; (t + t') = +40^c,4$$

à ôter pour les échelles en cuivre $\left(\frac{T' - T}{10} \right) = 1^c,05; 2(t + t') = +80,8$

Reste $(T' - T)$ corrigé. = $-9^c,45$

Avec les argumens.

$$\left\{ \begin{array}{l} H = 753,68 \\ \text{et} \\ H' = 580,97 \end{array} \right\} \text{ la tab. 1}^{\text{re}} \text{ donne } \left\{ \begin{array}{l} 8095,0 + (10,62 \times 3,68) = . \quad 8134^m,1 \\ 6041,7 + (13,71 \times 0,97) = . \quad 6055,0 \end{array} \right.$$

Différence. = $A = \quad 2079,1$

REPORT. . . = $A = 2079^m,1$

Correction température mercure.

$$(T' - T) + \left(\frac{T' - T}{2} \right) = - (9,45 + 4,72) \dots \dots \dots = c = - 14,2$$

$$A' = 2064,9$$

$$\text{Correction latitude moyenne } 47^{\circ},5 = - (0,025 \times 20,6) \dots = c' = - 0,5$$

$$A'' = 2064,4$$

Correction température de l'air :

$$2 (t + t') \times \left(\frac{A''}{1000} \right) = + (80,8 \times 2,064) = c'' = + 166,8$$

$$\text{D'où différence de niveau des deux baromètres.} \dots \dots = A''' = 2231,2$$

$$\text{Réduct. au niveau de la mer et à la cime du Niesen} = (145,0 - 1,8) = + 143,2$$

$$\text{Enfin hauteur de la cime du Niesen au-dessus de la mer moy.} \dots = 2374^m,4$$

$$\text{Les nouvelles tables de Oltmanns calculées par Delcros donnent} \dots 2374,3$$

Hauteurs de l'ancien Observatoire et du lac de Genève sur la mer.

190 observations barométriques correspondantes faites en 1813 ont donné :

p^r Strasbourg par M. H... $H = 752,393$ à $+16,74$ air à $+16,49$ p^r Observ. Gen. par M. D. $H' = 729,685$ à $+16,36$ air à $+16,05$

$$(T' - T) = -0,38 \qquad 32,54 = (t + t')$$

$$\text{La tab. 1^{re} donne avec } \begin{cases} H. \dots \dots \dots 8120^m,4 \\ H. \dots \dots \dots 7875,6 \end{cases}$$

$$A = 244,8$$

$$c = - 0,5$$

$$A' = 244,3$$

$$\text{La latit. moyenne} = 47^{\circ},5 \text{ donne} \dots c' = - 0,1$$

$$A'' = 244,2$$

$$c'' = + 15,9$$

$$\text{Différence de niveau des baromètres.} \dots \dots \dots = A''' = 260,1$$

$$\text{Baromètre Strasbourg sur mer par Delcros.} \dots \dots \dots + 145,0$$

$$\text{Baromètre Observatoire de Genève sur sol Observatoire.} \dots \dots - 0,6$$

Hauteur sol ancien Observatoire de Genève sur la mer.	404,5
Réduction au nouveau repère du lac.	— 29,5
Hauteur du lac de Genève au-dessus du niveau de la mer.	375 ^m ,0
Les nouvelles tables de Oltmanns donnent.	375,0
Les observations de Deluc calculées par Delcros donnent.	374,7
M. Corabœuf a obtenu géodésiquement par Noirmoutier.	374,9

Hauteur barométrique du Mont-Blanc déterminée d'après De Saussure.

Le 3 août 1787 De Saussure et Senebier observèrent en moyenne à midi et à 2 heures :

A Genève.	737,155 à +12,5 l'air à +27,95.	7956 ^m ,9
Au Mont-Blanc.	435,265 à +12,5 l'air à — 3,00.	3748,5

$$A' = 4208,4$$

$$c' = - 0,4$$

$$c'' = + 210,0$$

Différence de niveau des deux baromètres.	$A''' = 4418,0$
Baromètre Genève sur le lac.	+ 24,8
Lac Genève au-dessus de la mer par Delcros.	+ 375,0
Baromètre Mont-Blanc au-dessus de la cime.	— 0,7

Hauteur cime du Mont-Blanc au-dessus de la mer.	4817,1
Carlini donne géodésiquement.	4811,6
Corabœuf géodésiquement.	4810,9
Delcros géodésiquement en partant de la Méditerranée.	4815,1
Moyenne des quatre, hauteur la plus probable du Mont-Blanc.	4813 ^m ,7

On trouve encore :

Pictet, mesure mixte par le Buet.	4808,6
Schuckburgh, mixte par le Môle et le Salève.	4810,4
M. Roger de Nyon géodésiquement par lac de Genève.	4810,5
Tralles géodésiquement par lac de Genève.	4807,4
Moyenne de ces quatre mesures.	4809,2
Moyenne générale des huit mesures.	4811 ^m ,5

Les tab. de Oltnmanns donneraient 4819,9 } Donc les tab. de Delc. sont pro-
 Les tab. abrég. de Delc. donnent 4817,1 } hablement plus près de la vérité.

Hauteur du Mont-Rosa (Alpes).

Le 3 août 1821, M. Zumstein observait au Mont-Rosa :

Mont-Rosa.	442,5935 + 7,5 l'air à . . 0,0... .	3881 ^m ,8
Delcros à Château-Thierry.	762,8000 + 24,0 l'air à + 26,5... .	8230,1

$$A = 4348,3$$

$$c = - 22,3$$

$$c' = - 0,9$$

$$c'' = + 229,2$$

Différence de niveau des deux baromètres. = $A''' = 4554,3$

Baromètre Château-Thierry au-dessus de la mer, par Delcros. = + 66,8

Baromètre Mont-Rosa au-dessus de la mer. 4621,1

Même hauteur par Paris. 4625,6

Même hauteur par Avignon. 4622,8

Même hauteur par ancien Jardin Botanique de Genève 4629,5

Moyen résultat. 4624,8

Réduction à la cime du Mont-Rosa, donnée non publiée par Zumstein $\pm$

Hauteur de la cime du Mont-Rosa au-dessus de la mer.

Oriani, mesure apozénithale de Brera à Milan avec coeff. réf. 0,08 = 4635,1

La moyenne calculée par Oriani, par Brera et le Mont-

Generoso avec réf. 0,07. = 4658,2

Delcros en partant des mêmes données trouve. 4656,4

Ébel, Humboldt, De Saussure, l'Annuaire du Bureau des

Longitudes donnent tous 4736,0

Hauteur de l'Aérostat de Gay-Lussac.

Paris 765,68 à + 30^c,8. l'air à + 30^c,8. 8260^m,3

Aérostat. . . 328,80 à — 9,5. l'air à — 9,5. 1507,8

$$(T - T') = 40,3; (t + t') = + 21,3 \quad A = 6752,5$$

$$c = + 54,4$$

$$\text{avec latit. moy.} = 49^{\circ}, 0... c' = - 2,6$$

$$c'' = + 285,2$$

Différence de niveau des deux baromètres.	$A''' = 6980,7$
Hauteur baromètre Paris sur mer.	$+ 65,0$
Donc Gay-Lussac s'est élevé au-dessus de la mer de. . . .	$7045^m,7$
M. Ramond trouve par la formule exacte.	$7044,4$
Les tables de Oltmanns calculées par Delcros donnent. . .	$7049,6$

Hauteur du Puy de Dôme par les observations barométriques de Perrier.

Le 19 septembre 1648 Perrier observa d'après l'idée de Pascal :

aux Minimes de Clermont.....	711,714.....	l'air à $+19^c,0$.	$7676^m,4$
au sommet du Puy de Dôme....	627,120.....	l'air à $+12,0$.	6665,6

$$(T'' - T') = -6^c,0; (t + t') = +31,0$$

$$A = 1010,8$$

$$c = - 9,0$$

$$\text{La latit. moy.} = 49^c,5 \text{ donne.. } c' = - 0,4$$

$$c'' = + 62,1$$

Différence de niveau du baromètre aux deux stations. . .	$A''' = 1063,5$
Hauteur des Minimes sur la mer.	$+ 388,9$

Hauteur Puy de Dôme sur la mer.	$1452,4$
Même hauteur par Ramond calculée par Delcros, table ci-dessus.	$1464,4$
Même hauteur, géodésique, par le Colonel Brousseau.	$1464,9$
Même hauteur par M. Filhon partant de MM. Corabœuf et Delc.	$1468,7$

Moyenne des trois derniers résultats, hauteur la plus probable. $= 1466^m,0$

Hauteur du Chimborazo d'après M. de Humboldt.

Mer du Sud. . .	761,996	+ 25,3.	l'air à + 25,3.	8221,7
Chimborazo. . .	377,175	+ 10,0.	l'air à — 1,6.	2604,2
		— 15,3	+ 23,7.	
				$A = 5617,5$
				$c = - 20,7$
			La latit. 1°,7 donne.	$e' = + 15,8$
				$c' = + 266,1$
Hauteur du Chimborazo au-dessus de la Mer du Sud.				= 5878,7
Même hauteur par la formule de Laplace calculée par Olmanns.				= 5879,5
Même hauteur calculée par Ramond sur sa formule.				= 5879,1

Ces exemples suffiront à prouver toute l'exactitude de notre petite table, et engageront les observateurs à l'adopter. Son petit volume, sa simplicité et sa clarté, la rendent aussi recommandable que sa précision.

Paris, janvier 1835.



MÉLANGES ET BULLETIN SCIENTIFIQUE.

ASTRONOMIE.

Extrait d'une lettre adressée par Sir John Herschel à M. Struve, à Dorpat, en date du Cap de Bonne-Espérance, le 10 juin 1834 (1). — La ville du Cap, par diverses circonstances locales, ne convient pas aux observations astronomiques, car elle est entourée de rochers escarpés qui renvoient pendant le jour une chaleur excessive, et elle est en outre exposée à d'affreuses tempêtes. Nous choisîmes, en conséquence, pour notre séjour une maison située à six milles anglais de la ville, sur le revers de la chaîne de montagnes qui forment le dos de la presqu'île du Cap et dont la montagne de la Table est le point le plus avancé. Ce lieu s'appelle en hollandais *Veld Huyzen* (Maison des champs), et en anglais *the Grove* (le Bosquet). L'habitation est spacieuse, construite à la manière hollandaise et située sur un des points les plus enchanteurs de cette délicieuse contrée. Elle est placée sur la pente extérieure de la montagne de la Table qui, du côté de l'ouest, s'élève en une ligne non-interrompue, comme un mur de rochers absolument à pic. La maison se montre sur le sommet d'un talus couronné de bois touffus, où parmi les chênes et les pins, brille l'aimable *Protea argentea*, aux feuilles blanches comme de l'argent. Le talus descend graduelle-

(1) L'extrait ci-joint est tiré de l'*Écho Britannique*, cahier de février 1835, ses rédacteurs l'ayant traduit du journal anglais *The Polar Star*. Les détails qui y sont consignés, quoique déjà d'une date un peu ancienne, nous ont paru assez intéressants pour être communiqués à nos lecteurs.

ment vers la grande plaine de sable entre les deux baies. Ici, nous sommes bien abrités contre le vent du sud-est qui règne avec tant de constance dans la ville du Cap (ce qui est du reste fort extraordinaire, puisque notre maison est située au vent de la montagne), et nous jouissons d'un climat différent, et bien plus agréable que celui de cette ville. La plus grande chaleur que nous ayons éprouvée, l'été dernier, a été de $101\frac{1}{2}^{\circ}$ de Fahrenheit ($39^{\circ},89$ R.), et encore ce n'a été que pendant un seul jour. La température ordinaire n'a pas dépassé 85° (23° R.). Maintenant, nous sommes en hiver, ou pour mieux dire dans la saison des pluies. Le thermomètre monte par fois jusqu'à 80° ($21^{\circ},25$ R.); mais se soutient d'ordinaire à 70° ($16^{\circ},66$ R.), et descend rarement dans son *maximum* au-dessous de 65° ($14^{\circ},66$ R.). Le *minimum* de la nuit varie depuis 40° jusqu'à 50° ($3^{\circ},4$ à 8° R.).

J'ai réussi à débarquer et à transporter jusqu'ici, sans le moindre accident, mon télescope à réflexion de 20 pieds de long et l'équatorial de 7 pieds, après avoir, toutefois, diminué l'axe polaire de ce dernier instrument de 6 à 7 pieds, à cause de la différence de latitude, ce qui n'a pas peu contribué à augmenter sa solidité; et dès que je me fus assuré de la maison que nous habitons en ce moment, et dans laquelle nous resterons tant que nous serons ici, je m'occupai sur le champ à les mettre en place. Le télescope de 20 pieds se trouva dressé dès le 26 février; cependant, je ne pus commencer que le 5 mars mes observations régulières. Je ne manquai pas d'occupations dans cet intervalle, et je vous laisse à penser avec quel vif intérêt je contemplai les plus remarquables de tous les nombreux et merveilleux objets que présente la région polaire antarctique. Je puis vous assurer qu'indépendamment même de la transparence de l'air, il n'y a rien dans nos latitudes qui puisse se comparer à l'étonnante grosseur et à la magnificence des étoiles des quatre premières grandeurs, le long de la Voie-Lactée et de son bord septentrional. Depuis Sirius jusqu'à l'étoile α du Centaure, l'œil aperçoit comme une flamme d'objets éclatans; et de là jusqu'à l'étoile α de l'Aigle, la Voie-Lactée offre, même à l'œil nu, un spectacle si extraordinaire qu'aucune description ne pourrait en donner une idée

exacte. Elle ne présente point une seule bande de lumière large et presque uniforme, mais elle est au contraire, rompue en masses irrégulières, ressemblant à d'énormes nébuleuses, serrées les unes contre les autres, et qui, dans les parties les moins rapprochées, sont divisées d'une façon singulière par des raies sombres, ayant toute l'apparence de nuages noirs. Vue à travers le télescope, elle paraît toute remplie de groupes d'étoiles de la beauté la plus variée : mais les masses sphériques sont, en général, dans cet hémisphère, beaucoup plus belles, plus grandes et plus nombreuses que dans l'hémisphère boréal. En réfléchissant au contraste qu'offre la partie boréale et la partie australe de la Voie-Lactée, on ne peut s'empêcher de penser que notre système solaire se trouve placé d'une manière excentrique dans la zone étoilée à laquelle il appartient, ou du moins que nous sommes beaucoup plus près de la partie riche et brillante de cette zone qui entoure la Croix et le Centaure, que des autres parties.

Le premier avril, je découvris une belle nébuleuse planétaire, située à $0^{\circ} 59'$ au nord de l'étoile ϵ d'Argus, et qui suit cette étoile à une distance d'environ $4'$ en ascension droite. Elle est parfaitement ronde; son diamètre est de 3 à 4 secondes, et vue par le télescope elle ne paraît pas plus entourée de nébulosité qu'une étoile de neuvième grandeur, à laquelle on peut la comparer pour l'éclat. Le 3 avril, j'en découvris une seconde d'un diamètre de $6''$, avec un disque parfaitement planétaire, très-exactement défini et sans aucune nébulosité. Ce que celle-ci offre de plus remarquable, c'est que sa lumière, qui égale celle d'une étoile de septième grandeur, est décidément *bleue*, non pas par l'effet du contraste, mais même en l'absence de toute autre lumière.

Les objets les plus intéressans que j'aie encore vus dans cet hémisphère, sont sans contredit les nuages de Magellan et la grande nébuleuse près η d'Argus. La formation des premiers est fort mystérieuse et diffère de tout ce que j'ai vu jusqu'à présent. M. Rumker se trompe quand il soutient que de même que la Voie-Lactée, ils se subdivisent facilement en étoiles distinctes. Il se trouve, à la vérité, surtout dans le grand nuage, de larges espaces remplis d'étoiles; mais la plus grande partie de ce nuage, et presque tous les petits,

sont des nébulosités qui , au lieu de se résoudre en étoiles , sont mêlées de nœuds et de masses , de nébuleuses et de groupes , des densités les plus variées et des formes les plus bizarres.

J'ai eu beaucoup de peine à dresser l'équatorial , faute d'ouvriers habiles et de matériaux nécessaires ; cependant j'y ai réussi à la fin , et j'ai été assez heureux pour avoir placé le dôme tournant avant le commencement de la saison pluvieuse , sans quoi tout l'édifice aurait pu être entraîné par les eaux , événement qui n'est pas rare dans ce pays-ci. Quant aux étoiles doubles , je n'ai pu encore en observer que fort peu , l'état de l'atmosphère n'ayant pas été favorable à leur exacte détermination ; mais cet état commence à s'améliorer , et j'ai eu depuis peu quelques nuits magnifiques.

CHIMIE.

1) *Sur une nouvelle classe de borates* ; extrait du Rapport annuel de l'Académie de Suède ; par M. BERZÉLIUS. — Dans un mémoire présenté à l'Académie , mais qui n'est pas encore imprimé , j'ai montré que l'acide borique forme une classe particulière de sels , dans lesquels l'oxygène de l'acide est avec la base dans le rapport de 3 à 1. Si l'on mêle une solution de borax avec une solution de carbonate de soude , et que l'on chauffe le mélange d'une manière soutenue , l'acide carbonique sera dégagé ; ce qui prouve aussi que le borax ne peut pas être considéré comme un composé neutre d'acide boracique et de soude. Si l'on fait un mélange , à poids atomiques égaux , de borax et de carbonate de soude , et qu'on le chauffe , on obtient une masse boursoufflée , qui ne fond pas , même à la température du rouge blanc , et où le borax a perdu toute son eau , et le sel de soude tout son acide carbonique. Ce composé se dissout facilement dans l'eau , cristallise dans une solution très-concentrée , sous forme de gros cristaux réguliers , qui contiennent huit atômes d'eau. Ce sel a un goût alcalin et attire l'acide carbonique de l'air. A la température de 57° C. , il se fond dans son eau de cristallisation , et ensuite il se prend

par le refroidissement ; on peut le tenir pendant plusieurs jours à la température de 0°, avant qu'il commence à cristalliser ; après cela il se solidifie complètement. Les cristaux qui en résultent, ne contiennent que 6 atômes d'eau. Avec la potasse, l'acide boracique donne un sel analogue, mais qui est trop facilement soluble dans l'eau pour qu'on puisse l'obtenir en cristaux réguliers. Il fond à la température du rouge vif. Les solutions aqueuses de ces sels précipitent, dans les solutions des autres sels neutres, des borates de composition analogue (*Annalen der Physik*. T. XXX, N° 10).

2) *Teinture jaune sur laine avec le Rhus radicans*. Lin. — M. Grégoire Sella nous communique, en date de Croce Mosso (province de Biella, en Piémont), le procédé suivant pour la teinture en jaune sur laine, faisant remarquer qu'il est le premier à l'avoir employé :

Sur 8 parties de laine.

Rhus-radicans cuit auparavant. 8 parties.

Alun. 1 »

Crème de tartre. $\frac{1}{6}$ »

Dissolution d'acide hydro-chlorique. 1 » (1)

La laine ayant cuit trois quarts d'heure, on aura un jaune doré magnifique. D'après différens essais j'ai remarqué avec surprise, qu'en traitant le *Rhus-rudicans* séché, par le même procédé, on obtenait un jaune paille tirant sur le *noisette*. Ainsi on voit clairement qu'il faut l'employer de suite après la récolte.

La dissolution d'acide hydro-chlorique charge sa couleur et la dore ; la crème de tartre l'éclaircit.

Cette couleur résiste au savon et au soleil aussi bien que les autres jaunes solides ; elle acquiert plus de solidité si on laisse la laine pendant 12 heures dans le bain de teinture, après qu'elle a cuit.

(1) Dissolution d'étain. — Acide hydro-chlorique. . 4 parties.

Étain très-pur. $\frac{3}{4}$ d'1 partie.

BOTANIQUE.

Arboretum britannicum, or the hardy Trees, etc., ou *Histoire des arbres de pleine terre, sauvages ou exotiques, cultivés dans la Grande-Bretagne*, par J.-C. LOUDON, 24 cahiers in-8°, paraissant chaque mois depuis janvier 1835, ornés chacun de 8 à 16 planches. — La prodigieuse activité de M. Loudon a déjà enrichi la botanique et l'horticulture d'un grand nombre d'ouvrages utiles, tels que son *Gardener's Magazine*, *Cyclopædia of plants*, *Cyclopædia of Gardening*, *Hortus britannicus*, etc. Tous ces ouvrages sont essentiellement destinés à mettre la science botanique à la portée des horticulteurs, et à donner ainsi aux praticiens les moyens de suivre les rapides progrès de la science, et de se reconnaître au milieu des innovations que ces progrès eux-mêmes nécessitent. Personne ne possède à un plus haut degré que M. Loudon, les qualités propres à ce genre utile de travaux; à une grande activité il joint un esprit d'ordre et de méthode très-remarquable, et tous ses ouvrages se distinguent par l'abondance des matériaux qu'ils renferment, et par la clarté, la précision et la rigueur qui président à leur arrangement.

Le nouvel ouvrage qui commence à paraître, s'annonce avec les mêmes qualités que les précédents, autant que nous en pouvons juger par les deux cahiers qui nous sont parvenus. Il ne faudrait pas, d'après le titre, croire qu'il est borné aux arbres indigènes de la Grande-Bretagne : comme il comprend aussi les végétaux qui y sont cultivés, et que presque tous les arbres des pays tempérés se trouvent dans les riches jardins de ce pays, on doit s'attendre à trouver dans cet ouvrage l'histoire de tous les arbres des régions tempérées. L'auteur a exclu de son travail les végétaux ligneux trop petits pour mériter le nom d'arbres, et se borne à ceux qui atteignent environ 10 pieds de hauteur, sur une tige unique et nue à la base.

L'ouvrage sera divisé en trois parties. La première comprend un aperçu général historique et géographique des arbres ou arbris-

seaux des pays tempérés. La seconde sera destinée à l'histoire détaillée de ces végétaux, rangés d'après la méthode naturelle, qui seule peut donner des idées justes et générales sur la science. La troisième, enfin, sera consacrée à des énumérations et classifications des arbres, considérés sous les divers points de vue qui peuvent intéresser les horticulteurs.

Les planches qui accompagnent cet ouvrage donnent des figures de toutes les espèces et des principales variétés des arbres. Elles présentent un aperçu des formes des feuilles, des fleurs et des fruits, vus isolés, comme on a coutume de le faire dans les livres ; mais elles offrent de plus l'aspect général de l'arbre, ou ce qu'on nomme habituellement son port. C'est une introduction heureuse et importante que cette représentation de l'arbre vu dans son ensemble. M. Loudon s'est décidé à représenter tous les arbres à l'âge de dix ans. Il en résulte l'avantage d'avoir des portraits plus comparatifs ; mais d'un autre côté, le port des grands arbres ne commence ordinairement à se dessiner d'une manière remarquable que dans un âge plus avancé. M. Loudon, qui a senti cette difficulté, annonce que dans des supplémens, il donnera les figures des individus les plus vieux de chaque espèce qu'il pourra se procurer. Nous ne pourrions trop l'encourager à suivre à ce projet, qui donnera beaucoup d'intérêt à son ouvrage ; les jeunes arbres ont rarement des ports très-différens, et cette monotonie se trouve encore, pour ainsi dire, exagérée à la vue par la méthode adoptée dans les planches. On y a représenté tous les arbres ou arbustes, d'environ trois pouces de hauteur, en se contentant de marquer par des chiffres le diamètre du tronc et la hauteur de l'arbre ; il résulte de là une similitude dans le port d'arbres réellement très-différens, qu'il serait peut-être utile d'éviter, en adoptant une échelle plus comparative.

L'ouvrage est encore trop peu avancé pour que nous puissions extraire sa partie historique. Nous espérons y revenir dans une autre occasion.

MÉTÉOROLOG

soit 208,77 toises au-de
à l'orient de l'Observat

35.

E E h.	GÉNÉRAL. OU ROSE.	VENTS.	
		9 h. m.	Midi.
	G.B.	S.O.	CAL.
		E.	CAL.
	G.B.	CAL.	CAL.
		O.	CAL.
		CAL.	N.N.E.
5		E.N.E.	N.N.O.
0		CAL.	CAL.
		S.S.O.	O.S.O.
1		S.O.	S.O.
3		N.N.E.	E.N.E.
9		N.E.	N.E.
3	G.B.	E.S.E.	E.S.E.
		CAL.	CAL.
		N.N.O.	CAL.
		N.N.E.	N.N.E.
0		S.O.	S.O.
3		S.S.O.	S.Q.
6	G.B.	CAL.	O.N.O.
6	G.B.	CAL.	O.S.O.
		S.	S.Q.
		S.O.	S.S.O.
		CAL.	O.S.O.
		O.S.O.	O.S.O.
		S.O.	O.S.O.
		CAL.	N.N.O.
		S.O.	O.S.O.
		E.	S.O.
		CAL.	N.N.O.
76	5.GB.	Vents septentrion. Vents méridion...	

es que celles qu'on fait à GENÈVE.

T DU CIEL.

Midi.	3 h. ap. m.
serein	serein
serein	serein
serein	serein
couvert	sol. nua.
couvert	sol. nua.
neige	neige
sol. nua.	brouil.
neige	neige
neige	neige
serein	serein
serein	serein
serein	serein
neige	neige
neige	neige
neige	neige
sol. nua.	brouil.
sol. nua.	brouil.
sol. nua.	sol. nua.
sol. nua.	sol. nua.
sol. nua.	neige
neige	neige
neige	neige
sol. nua.	neige
sol. nua.	neige
serein	serein
sol. nua.	sol. nua.
neige	neige
brouil.	brouil.



AGRICULTURE.

DE QUELQUES VARIÉTÉS DE POMMES DE TERRE NOUVELLES
POUR L'AGRICULTURE DU CANTON DE GENÈVE. (*Bulletin
de la Classe d'Agriculture*, N^o 94).



La culture de la pomme de terre n'a plus besoin d'être recommandée, et les encouragemens que la Classe d'Agriculture a cru devoir lui donner, il y a quelques années, seraient maintenant inutiles. Cependant la culture de ce précieux tubercule a paru mériter des soins spéciaux et des expériences particulières sous le rapport de la connaissance et de la propagation des variétés les plus recommandables par leur goût ou l'abondance de leur produit. C'est dans le but d'éclairer ce point encore douteux, que la Classe d'Agriculture a fait cultiver, pendant ces trois dernières années, diverses variétés de pommes de terre reçues d'Angleterre et d'Allemagne.

Les premiers échantillons reçus en 1832 furent cultivés par M. Micheli-Perdriau, et leurs produits cultivés en 1833 par divers membres de la Classe. Ces deux premières expériences, outre l'avantage de multiplier les échantillons, ont pu déjà fixer l'opinion sur le mérite de quelques-unes des variétés; mais il était important d'éta-

Sciences et Arts. Mars 1835.

P

blir par des faits, quel est le sol qui convient le mieux à telle ou telle variété, soit pour développer ses meilleures qualités comme aliment, soit pour lui faire donner le plus grand produit dont elle est susceptible ; or ce but n'avait pu être atteint dans les deux expériences sus-mentionnées, puisque dans la première toutes les variétés furent cultivées dans un même sol, et que dans la seconde toutes l'avaient été dans des sols différens ; il fallait donc pour atteindre le but désiré, faire une nouvelle expérience dans laquelle chaque variété fût cultivée comparative-ment et simultanément dans des sols de nature différente.

Cette expérience intéressante fut confiée, l'année dernière, aux soins de MM. Lombard et Ch. Martin. Chez le premier, dans son domaine de Cointrin, les pommes de terre ont été plantées le 20 avril en bon sol argileux et fort ; chez le second, dans sa propriété de Malagnou, elles ont été plantées, le 5 avril, en sol très-léger et très-substantiel. Ce sol amendé de longue date, et ameubli par une suite de récoltes de petite culture, possédait évidemment des qualités supérieures à celles du sol choisi par M. Lombard, qui est situé au milieu d'un champ d'une assez grande étendue, lequel n'a reçu d'autres bonifications que celles possibles dans la grande culture, circonstance qui doit entrer en ligne de compte pour l'évaluation et la comparaison des produits.

Chez l'un et l'autre les tubercules ont été placés à 15 pouces de distance, dans des lignes espacées de deux pieds. M. Martin, en raison de la légèreté de son sol, les a plantés à cinq pouces de profondeur, tandis que M. Lombard les a plantés à quatre pouces seulement. Le sol avait

été fumé assez abondamment ; les plantes ont reçu deux sarclages.

Le tableau suivant contient l'exposé des observations recueillies par les agriculteurs chargés de l'expérience. Les numéros qui servent à désigner les pommes de terre reçues d'Angleterre, sont ceux que portaient les échantillons ; nous avons dû conserver ces numéros , parce que , ces échantillons n'étant accompagnés d'aucune autre désignation , c'est la seule que nous puissions employer jusqu'à présent , pour les faire reconnaître aux agriculteurs qui les ont cultivés il y a deux ans.

La même expérience sera renouvelée cette année , et les produits déjà obtenus seront cultivés de manière à être assez abondans après la prochaine récolte , pour pouvoir répandre dans le Canton les variétés de pommes de terre qui auront été jugées dignes d'être distinguées. Nous saisissons avec plaisir cette occasion d'adresser nos remerciemens aux agriculteurs qui ont bien voulu coopérer à ce travail.

TABLEAU des résultats d'une expérience de culture comparative de diverses variétés de pommes de terre dans des sols différens.

Désignation des variétés.	Poids des tubercules plantés en quatre plantes.	Date de la levée chez M. Lom-bard.	Date de l'arrachement, fait après maturité chez M. Martin	Poids du produit		DESCRIPTION.	OBSERVATIONS.
				chez M. Martin	chez M. Lom-bard.		
<i>Anglaises.</i> n° 1	2 onces.	10 mai.	—	Liv.	Liv. 0 $\frac{1}{2}$		
2	14	7 »	28 juillet.	» 2 $\frac{3}{8}$	» 1 $\frac{1}{2}$	Jaune pâle	
3	11 $\frac{1}{2}$	9 »	2 août.	» 2	» 3	Jaune.	
4	4	9 »	2 »	» 1	» 2 $\frac{1}{4}$	Jaune.	
5	13	15 »	23 sept.	» 7 $\frac{3}{4}$	» 5 $\frac{3}{4}$	Jaune un peu rosée.	
8	7 $\frac{1}{2}$	21 »	22 »	» 1 $\frac{7}{8}$	» 1 $\frac{1}{2}$	Jaune.	
9	12 $\frac{1}{2}$	14 »	22 »	» 3 $\frac{7}{8}$	» 4 $\frac{1}{4}$	Jaune-clair lisse	
10	14 $\frac{1}{2}$	12 »	18 août.	» 5 $\frac{3}{4}$	» 3	Jaune, chylense	
11	8 $\frac{1}{2}$	24 »	10 sept.	» 1 $\frac{1}{8}$	» 3 $\frac{1}{2}$	Violette.	
12	11	9 »	18 août.	» 1 $\frac{7}{8}$	» 2 $\frac{3}{4}$	Jaune rosée vers les yeux.	
13	12 $\frac{1}{2}$	10 »	23 »	» 6	» 3 $\frac{1}{4}$	Jaune.	
14	9 $\frac{1}{2}$	10 »	23 sept.	» 2 $\frac{1}{2}$	» 4 $\frac{3}{4}$	Jaune.	
15	12 $\frac{1}{2}$	18 »	23 »	» 5	» 6	Jaune, yeux roses. — Grosse.	
Lankmann....	15	11	10 »	» 7 $\frac{1}{4}$	» 6 $\frac{1}{4}$	Violette ronde.	Bonne à manger et d'un prod. abondant



ZOOLOGIE.

OBSERVATIONS SUR LES CARACTÈRES DISTINCTIFS DU CHIEN,
DU LOUP ET DU RENARD, FOURNIS PAR LEUR SQUELETTE;
par M. MARCEL DE SERRES.



La distinction des espèces est un des points les plus importants de l'étude des animaux ; mais cette distinction n'est pas toujours facile à faire , lorsqu'elle se rapporte à des espèces voisines , telles que le sont le chien , le loup , le cheval et le renard . Les analogies qui existent en effet entre ces animaux , sont si nombreuses et si prononcées que ce n'est que par un examen sévère , que l'on parvient à distinguer les squelettes de ces différens animaux . La difficulté que l'on éprouve à cet égard , est d'autant plus grande , que l'on est souvent réduit , pour les discerner , du moins pour les espèces fossiles et humaites , à des fragmens plus ou moins incomplets .

C'est aussi pour parvenir à distinguer trois de ces espèces , qui ont entr'elles tant d'analogie , que nous avons cherché à nous assurer si les caractères fournis par la forme et la disposition de leur tête , ne permettraient pas d'opérer facilement cette séparation . Nous croyons y être

parvenus, et l'on pourra en juger par les détails dans lesquels nous allons entrer.

Du reste, le chien et le loup sont des espèces si rapprochées et si voisines que l'on a été jusqu'à supposer qu'elles étaient identiques. Mais cette supposition n'est guère admissible pour ceux qui conçoivent l'espèce comme donnée par la génération. Le loup et le chien peuvent bien produire ensemble, lorsque l'un et l'autre sont privés de leur liberté ; mais les résultats de cette union ne peuvent se perpétuer d'une manière indéfinie. Ils s'arrêtent même à la troisième, ou au plus à la quatrième génération.

Ces accouplemens forcés et contre nature ne sauraient donc être comparés à ceux qui naissent des penchans qui entraînent les espèces les unes vers les autres. Ils ont sans doute lieu, mais jamais naturellement, seulement sous l'empire de certaines conditions, telles que celles de la privation de leur liberté et de l'enchaînement de leur propre volonté. Or de pareilles réunions et de semblables rapprochemens ne sauraient être assimilés à ceux qui résultent de l'instinct naturel qui porte les mêmes espèces à se réunir pour perpétuer leur race, but et terme de leur existence.

On n'a pas été aussi loin relativement au loup et au renard. On ne les a peut-être pas assimilés par suite de ce que leur naturel a opposé une résistance insurmontable à tous les efforts que l'on a faits pour dompter leur naturel sauvage, et les soumettre, comme le chien, à notre empire. Cette résistance prouve encore que ces espèces diffèrent essentiellement du chien, auquel l'une

d'entr'elles a été cependant comparée , et nous verrons d'après les caractères anatomiques , que c'est sans fondement qu'on a voulu lui assimiler le loup, qui en diffère autant par ses qualités morales que par son organisation.

Il est enfin une autre espèce que l'on a voulu réunir au chien , celle du chacal , qui a constamment résisté à toute notre influence , comme le loup. Les effets de l'esclavage auquel le chacal a été soumis , se sont bornés à faire accoupler les deux principales variétés de cette espèce , rapportées de deux contrées différentes. Voilà ce qu'a produit la privation de liberté de cette espèce , tout aussi indomptable que le loup , avec lequel on a voulu la comparer et la réunir comme avec le chien. Ce dernier animal si souple et si soumis, devenu maintenant le compagnon presque inséparable de l'homme, qu'il respecte , l'on pourrait dire en quelque sorte comme un maître , et qu'il chérit comme un ami , n'a donc rien de commun avec ces animaux farouches dont on a voulu le rapprocher.

S'il pouvait encore rester quelques doutes à cet égard, les détails dans lesquels nous allons entrer les lèveraient probablement. Du reste , n'oublions pas non plus qu'au milieu des nombreuses races de chiens, on n'en a jamais vu qui ait des formes et un naturel analogue à celui du loup et du chacal. Tout ce que ces espèces ont de commun , c'est de faire partie du même genre naturel et de présenter ce lien de famille qui caractérise les espèces d'un même genre. Nous éprouvons cependant un regret , c'est celui de n'avoir pas eu en notre pouvoir

un squelette de chacal. Ce squelette nous aurait certainement permis de rendre cette démonstration complète et de prouver, par les caractères anatomiques, que c'est avec toute raison, que la plupart des naturalistes ont considéré le chien, le loup, le renard et le chacal, comme formant des espèces distinctes et diverses.

Les observations que l'on va lire, ne pourront, ce semble, manquer d'avoir quelque intérêt; elles nous ont été inspirées par M. Jobert, l'un des rédacteurs du *Bulletin de géologie*. Ce savant ayant avoué ingénument qu'il ne connaissait pas de caractères propres à faire distinguer les squelettes de chien, de ceux du loup et du renard, nous avons cru devoir répondre à son appel, et nous livrer à l'examen et à la comparaison du squelette de ces carnassiers.

Malheureusement notre position ne nous a point permis de donner à ce travail la perfection dont il est susceptible. Éloignés des grandes collections, qui par la manie de centralisation dont la France est affligée, se trouvent uniquement à Paris, nous n'avons pas pu suppléer aux moyens de comparaison qui nous manquent. L'on verra du moins que nous avons fait tous nos efforts pour tirer parti des collections que la Faculté des Sciences de Montpellier a formées, par suite du zèle qui l'anime pour le progrès de nos connaissances anatomiques. Lorsqu'on examine et que l'on compare avec attention les têtes des diverses races de chiens, et qu'on les met en regard avec celles du loup et du renard, on reconnaît facilement qu'il existe entr'elles des différences bien plus importantes que celles qui résultent de la diversité de leur grandeur rela-

tive (1). Ainsi en comparant la tête de plusieurs races de chiens, et particulièrement celles du chien dogue, du chien d'arrêt, du barbet et du carlin, avec celle du loup, on remarque que la cavité crânienne est beaucoup plus développée chez les premiers que chez les seconds. La distance d'une bosse pariétale à l'autre est également plus grande chez les chiens que chez les loups. Mais la différence quant au développement de la boîte crânienne, qui est si simple lorsqu'on compare le chien avec le loup, est loin d'être la même, lorsqu'on établit la comparaison du premier avec le second. En effet, chez le dernier de ces carnassiers, les parties latérales et supérieures du crâne, formées par les pariétaux, sont beaucoup plus convexes que celles du loup, quoique cette convexité soit moindre, toutes proportions gardées, que chez les premières races de chiens, et notamment chez les espèces les plus intelligentes, comme le chien barbet, par exemple.

D'après ces faits, les divers degrés d'intelligence des carnassiers, comme des autres animaux, dépendraient de la capacité plus ou moins grande de la boîte osseuse ;

(1) Les naturalistes n'apprendront peut-être pas sans étonnement que Linné même, dans la douzième édition de son *Species*, et Gmelin dans la treizième, ne distinguaient le loup, le chien et le renard, que par les caractères suivans ; queue droite ou recourbée, soit à gauche soit en bas, concolore, ou terminée par des poils blancs.

Voici le texte de ce grand naturaliste ; « *Canis familiaris* ; *caudâ sinistrorsum recurvâ*. — *Canis - Lupus*, *caudâ incurvatâ*. — *Canis Vulpes*, *caudâ rectâ*, *apice albo*. Linn. Sp. nat. Ed. 12, p. 58 et 59.

dès-lors, l'on ne doit pas être étonné de voir cette capacité moins considérable chez le loup, que chez le chien et le renard.

Le front des chiens est généralement plus bombé chez les chiens que chez le loup et le renard; chez ces derniers il est presque aplati. Il en résulte que chez le loup et le renard, il n'existe, de la partie supérieure du front à l'extrémité antérieure des os carrés du nez, qu'une ligne oblique qui descend du front à cette même extrémité, tandis que chez les chiens, on aperçoit au contraire une ligne courbe très-prononcée, dont la concavité se trouve placée un peu en avant des orbites.

On observe de même chez le loup, une dépression assez marquée sur la partie moyenne de la région frontale. Cette dépression est encore plus prononcée chez quelques races de chiens, surtout chez les races les moins intelligentes, comme le dogue que nous aurons si souvent l'occasion de citer. On remarque enfin que les parties latérales de la région frontale sont représentées chez le chien par des reliefs beaucoup plus saillants que chez le loup. Le renard présente au contraire cette même partie de la région frontale presque tout-à-fait plane. Son front est aussi proportionnellement plus aplati que celui du loup; il n'offre pas non plus un sillon profond vers la réunion des crêtes qui, venant des apophyses post-orbitaires du frontal, vont former la crête sagittale. Cette crête est, du reste, moins saillante et moins longue, toutes proportions gardées, chez le renard que chez le loup. La même différence existe entre ce dernier et les diverses races de chiens.

La crête sagittale formée, chez le loup, par la réunion des deux pariétaux et des crêtes provenant des apophyses post-orbitaires du frontal, lesquelles viennent se fondre entr'elles en avant de la suture fronto-pariétale, est extrêmement développée chez ce carnassier. Dans les chiens d'espèce rapprochée du loup, comme le dogue, la crête sagittale existe bien encore; mais elle n'a plus le même développement.

Quant aux crêtes qui naissent ou qui proviennent des apophyses post-orbitaires du frontal, on les voit bien également chez les chiens, mais elles y sont constamment arrondies. Leur réunion n'a lieu qu'après qu'elles ont dépassé la suture fronto-pariétale; mais, ce qui est digne d'être remarqué, on n'aperçoit plus la trace de cette crête sagittale chez les chiens les plus intelligents, comme le barbet, par exemple. Elle est aplatie, assez large, formée par le rebord à peine saillant des deux crêtes, qui, partant des apophyses post-orbitaires du frontal, parcourent la partie supérieure des pariétaux et vont se réunir à la protubérance occipitale externe. La crête sagittale, dans cette race essentiellement intelligente, est à peine saillante au-dessus du crâne; elle n'a, ni la même prééminence, ni le même développement qu'on lui voit chez les autres races de chien. En général, toutes les crêtes, toutes les apophyses, toutes les lames saillantes, sont plus aiguës, plus prononcées chez le loup que chez le chien et le renard. Il en résulte que les attaches musculaires ont plus de force et de solidité chez le premier que chez les deux autres; le loup, plus vorace que les carnassiers avec lesquels nous le comparons, a, par cela même, plus de moyens de satisfaire son appétit.

Le crête sagittale est encore saillante chez le renard ; mais les crêtes qui viennent des apophyses post-orbitaires du frontal , s'y réunissent constamment , au moins chez tous les individus adultes que nous avons sous les yeux , en arrière de la suture fronto-pariétale.

Quant à la crête occipito-pariétale , elle est ordinairement moins saillante chez les chiens que chez le loup , sans en excepter les chiens de la plus haute stature , comme le dogue. On n'en voit presque pas de traces chez les chiens qui ont le crâne arrondi. Cette différence est en effet d'autant plus sensible que l'on compare avec le loup des races de chiens plus intelligentes ; par conséquent elle devient de plus en plus considérable , à mesure que , du dogue , on descend jusqu'au barbet.

La ligne et la crête osseuse , qui viennent du rebord de l'arcade zygomatique et vont passer au-dessus de l'orifice du trou auditif externe , sont proportionnellement plus fortes et plus saillantes chez le loup que chez le renard et le chien. Quant à l'étranglement du crâne , qui a lieu en arrière des apophyses post-orbitaires du frontal , il est beaucoup plus prononcé chez le renard que chez le loup , toutes proportions gardées.

Si l'on renverse à la fois les têtes du chien , du loup et du renard , et si l'on compare l'étendue transversale de ces têtes ainsi renversées sur un plan horizontal , cette étendue paraît plus considérable chez les premiers de ces carnassiers , que chez les seconds. Ainsi l'on n'est plus surpris de trouver à la voûte palatine un diamètre transverse plus étendu chez le chien que chez le loup et le renard. La portion basilaire de l'occipital , qui s'articule avec la partie

postérieure de l'os sphénal ou sphénoïde, représente également une surface quadrangulaire beaucoup plus élargie chez le chien que le loup. Le renard reste, relativement à la grandeur de cette surface, dans les mêmes circonstances que le chien ; ce qui tient à la capacité considérable de la base du crâne dans ces deux carnassiers. Enfin, et ce caractère est assez saisissable, la protubérance occipitale forme une sorte d'avance osseuse beaucoup plus proéminente et bien autrement développée chez le loup, que chez le chien ou le renard.

Les orbites du renard sont proportionnellement plus spacieuses que celles du loup. Il en est de même de celles du chien, surtout chez les races les plus intelligentes. Cette différence devient d'autant plus sensible que du chien dogue on descend au barbet, ou à toute autre variété dont la domesticité est très-avancée. Le museau du renard est généralement plus étroit et plus effilé que chez les autres carnassiers auxquels nous les comparons ; aussi est-il en quelque sorte passé en proverbe, de dire des individus qui ont la face étroite et un peu alongée en avant, qu'ils ont un *museau de renard*.

D'autres caractères peuvent encore servir à distinguer entr'elles les diverses espèces dont nous nous occupons ; par exemple, le trou occipital, en quelque sorte arrondi chez les chiens, même chez le dogue, la race la plus rapprochée du loup, présente chez ce dernier, un ovoïde dont les deux extrémités seraient à la partie interne de chaque condyle. Il en résulte que, chez le loup, l'étendue transversale du trou occipital est plus grande que chez le chien. L'ouverture du trou occipital offre bien

chez le renard une figure ovale, mais le diamètre transverse de ce trou est moins considérable, toutes proportions gardées, que chez le loup; aussi sous ce rapport, le renard tient une sorte de milieu entre les deux autres carnassiers qui sont l'objet de cette notice.

La forme des maxillaires et la disposition des dents fournissent également d'assez bons caractères distinctifs. Ainsi la portion intermaxillaire qui supporte les incisives supérieures, semble généralement plus élargie chez les différentes races de chiens que chez le loup; mais si ce caractère n'est pas appréciable chez le renard, on y remarque du moins que les incisives supérieures y sont plus sensiblement écartées les unes des autres qu'elles ne le sont chez le loup et les diverses races de chiens.

Les canines des chiens sont plus renflées et moins longues que celles du loup et du renard. Ce dernier se distingue en particulier par des canines très-longues, très-acérées, et probablement plus étroites que celles du chien et du loup. Leur longueur est telle que, lorsque les incisives appuyent les unes sur les autres, les canines supérieures descendent plus bas que le niveau de la branche du maxillaire inférieur qui leur correspond. De même les canines inférieures, en remontant, dépassent de beaucoup le niveau du plancher des fosses nasales; ce qui n'a point lieu chez le loup et les diverses races de chiens. Cette différence est d'autant plus frappante que les canines du renard ont une courbure plus prononcée que les mêmes dents du chien et du loup.

Dans le jeune âge, les canines de lait du renard offrent, à leur base et vers leur face postérieure, de petits tuber-

cules ou bourrelets saillans , tubercules que l'on ne voit plus dans les dents persistantes ou de remplacement.

Les molaires du renard présentent également quelques particularités. Leurs fausses molaires s'entrecroisent si exactement les unes avec les autres , que la pointe des supérieures correspond à la réunion du bord antérieur et postérieur de la couronne des dents inférieures. Leur pointe remplit donc à peu près complètement le vide qui sépare les dents entr'elles. Par suite de cette disposition , les dents s'intercalent en quelque sorte les unes entre les autres chez le renard ; ce qui n'a pas lieu chez le chien , ni chez le loup.

On voit en effet chez ce dernier, la pointe des molaires supérieures se porter en avant et en dehors de la pointe ou du tubercule le plus élevé des fausses molaires inférieures ; en sorte que, par une suite de la direction oblique des dents supérieures il existe un vide considérable , en forme de losange, entre leurs bords ou tranchans respectifs. Il résulte de cette disposition que les molaires du loup peuvent moins bien inciser les substances alimentaires que celles du renard. Aussi le premier de ces carnassiers avale-t-il plus goulument, et peut-être parce qu'il ne peut pas aussi bien mâcher que le second.

Les fausses molaires supérieures et inférieures du renard sont disposées au contraire de manière à être reçues les unes dans les intervalles des autres , en sorte que chez ce carnassier l'espace interdentaire existe à peine , les deux maxillaires étant appliqués les uns contre les autres. Chez les chiens , la disposition générale des molaires n'est pas tout-à-fait la même que celle qu'on leur voit chez le loup,

quoiqu'elle soit moins différente que celle qu'on lui reconnaît chez le renard. En effet l'intervalle qui existe entre les fausses molaires, n'a point, chez les chiens, la même régularité que l'on voit chez le loup. Cette différence tient à ce que les fausses molaires des chiens sont beaucoup plus rapprochées de la perpendiculaire que chez ce dernier carnassier. Les mâchelières du loup ayant en effet une direction légèrement oblique d'avant en arrière, l'espace interdentaire ne peut être que moins considérable. Les caractères précédens sont d'autant plus prononcés qu'on les observe en descendant du chien dogue aux races de chiens les plus intelligentes. En effet du dogue au barbet, les fausses molaires se rapprochent de plus en plus de la verticale (le bord alvéolaire étant placé horizontalement), et l'espace interdentaire devient de moins en moins étendu. Les carnassières du loup, tant les supérieures que les inférieures, paraissent, toutes proportions gardées, plus étendues dans leur diamètre antéro-postérieur que chez le chien. Ainsi le diamètre de ces dents, chez un dogue d'une forte stature, est de 0^m,024 et 0^m,026, tandis que chez le loup il est de 0^m,027 et 0^m,029 (1). Nous n'oserions dire que la même différence soit appréciable chez le renard, où les carnassières offrent des sillons ou enfoncemens plus prononcés que chez les chiens et le loup ; ce qui tient à cette particularité que présentent les

(1) Nous avons déjà fait cette remarque dans nos *Recherches sur les ossemens humains des cavernes de Lunel-Vieil*, p. 169. Ces recherches se trouvent insérées dans les *Mémoires du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris*.

dents du premier de ces carnassiers, de s'intercaler plus profondément et plus exactement. Ainsi la surface triturante des tuberculeuses du renard, offre des excavations symétriques plus profondes et plus prononcées que chez le chien et le loup, en sorte que les supérieures et les inférieures se correspondent par une sorte d'engrenage assez parfait. Il résulte de cette disposition que la trituration des aliments doit être beaucoup plus complète chez le renard que chez les autres carnassiers que nous lui comparons.

Il est une autre observation à faire, relativement aux tuberculeuses du maxillaire inférieur; la dernière ou la plus petite, placée en arrière de la tuberculeuse qui suit la carnassière, ne manque sur aucun maxillaire chez le loup. Cette dent au contraire manque souvent sur le maxillaire inférieur du chien et du renard. Tantôt elle existe chez certains individus, tantôt elle disparaît entièrement chez d'autres. Quelquefois, quoiqu'elle existe d'un côté du maxillaire, on n'en voit pas de traces au côté opposé. Ces anomalies n'ont point lieu chez le loup; aussi la présence de toutes les tuberculeuses dans les maxillaires inférieurs dont on n'aurait que des fragmens, est une présomption propre à les faire considérer comme de ce carnassier.

Quant aux maxillaires, soit le supérieur, soit l'inférieur, ils sont beaucoup plus courts proportionnellement chez le chien que chez le loup et le renard. Ce caractère est même sensible chez les races de chien de la plus haute stature et les moins intelligentes, comme le dogue. Le maxillaire inférieur surtout est plus fort, plus épais et

plus renflé chez le chien que chez le loup. Il est aussi plus arqué vers son bord inférieur, ce qui est frappant lorsqu'on place les têtes de ces carnassiers sur un plan horizontal. On reconnaît en effet de cette manière, que, tandis que le bord inférieur du maxillaire décrit chez le chien, une ligne courbe, cette même ligne est presque horizontale chez le loup, et légèrement sinueuse chez le renard. En résultat l'élévation ou la hauteur des branches de ce maxillaire, depuis le bord alvéolaire jusqu'au bord inférieur, est plus grande chez le chien, que chez le loup et le renard.

Si l'on place, ainsi que nous l'avons déjà supposé, une tête de chien sur un plan horizontal, et que l'on mesure la hauteur de la tête, en faisant passer une ligne à la partie postérieure des dernières molaires ou tuberculeuses, ligne que l'on ferait monter perpendiculairement au front, on reconnaît facilement que cette hauteur est, toutes proportions gardées, plus considérable chez les chiens que chez le loup et le renard. La forme arquée du maxillaire des chiens, jointe à leur largeur, ne contribue pas peu à donner à leur tête une grande élévation et une hauteur proportionnellement plus considérable. Ce caractère paraît tellement lié à l'organisation, qu'il est presque aussi sensible chez les races les moins intelligentes que dans celles que l'homme élève avec le plus de soin. Il n'est pas non plus inutile de faire observer que la distance qui existe entre les deux condyles du maxillaire, est plus grande dans le chien que dans le loup et le renard, ce qui tient au développement plus considérable de la base du crâne, chez le premier de ces carnassiers.

Enfin la fosse que présente en dehors la branche de la mâchoire inférieure, destinée à loger le muscle masséter, acquiert plus de profondeur chez le chien que chez le loup. Quoique cette différence ne soit pas aussi frappante que la plupart de celles que nous venons d'indiquer, elle n'en mérite pas moins d'être notée, pouvant aider à reconnaître des fragmens isolés; ce qui arrive presque toujours, lorsqu'on détermine des ossemens humatiles ou des os fossiles (1).

Ce que nous venons de faire, relativement aux caractères fournis par la comparaison de la tête du loup et du renard, avec celle du chien, nous pourrions peut-être le faire avec tout autant d'avantage pour les autres parties du squelette. Mais nous ne devons pas perdre de vue, que la question que nous avons à résoudre ne porte pas sur cet objet. D'ailleurs cette question serait certainement mieux résolue par les anatomistes qui se trouvent à Paris, rapprochés des grandes collections, et qui ont de nombreux objets de comparaison continuellement sous les yeux. Nous avons cependant quelque confiance dans notre travail, MM. Dubreuil, professeur d'anatomie à la Faculté de Médecine de Montpellier et le Dr. Jean-jean, avec lesquels nous avons eu l'avantage de publier différentes observations, ayant eu la bonté d'en vérifier les bases.

(1) Nous nommons *humatiles*, dérivé du mot latin *humatus*, les corps organisés ensevelis dans les entrailles de la terre, depuis la retraite des mers de dessus nos continens, réservant le nom de *fossiles* à ceux qui ont été enfouis avant cette retraite et antérieurement à l'apparition de l'homme.



GÉOGRAPHIE PHYSIQUE.

DESCRIPTION DES PSEUDO-VOLCANS , OU VOLCANS BOURBEUX ,
DE BAKOU ; par M. LENZ. (Extrait des Mémoires de
l'Académie des Sciences de Saint-Pétersbourg , pour
1830).

Les Mémoires de l'Académie des Sciences de Saint-Pétersbourg pour 1830 , renferment un *Rapport sur un voyage à Bakou* , par M. Lenz , membre de cette Académie , qui offre de l'intérêt sous divers points de vue. Bakou est une ville située sur la côte ouest de la Mer Caspienne , près de la pointe d'Abchéron , et à l'endroit où aboutit l'extrémité orientale de la grande chaîne du Caucase. La relation de la route de M. Lenz , d'un bout à l'autre de la province du Daghestan , le long de la mer , contient des détails curieux sur ce pays peu connu , et trouvera sa place dans une autre division de notre Journal. Nous nous bornons ici à extraire ce qui est relatif aux singulières éruptions de feu et de boue , qui ont lieu aux environs de Bakou ; elles ont été décrites , en particulier dans les journaux russes , par M. le Baron Rosen , qui avait eu un commandement dans cette contrée ; mais elles sont encore loin d'avoir été suffisamment étudiées.

«Jusqu'ici,» dit M. Lenz, «je n'ai parlé que de la conformation géognostique de cette contrée en général; je vais maintenant m'occuper en particulier des environs de Bakou et nommément de leur nature pseudo-volcanique. Il n'existe peut-être aucun lieu sur la terre, qui soit plus propre à donner une idée claire de ce genre de formation, que le point dont il est question ici. Cependant, ce n'est pas seulement aux environs de Bakou que l'on rencontre les pseudo-volcans, car mes compagnons de voyage, MM. Ménétrés et Meyer, qui ont poussé ensuite leurs recherches plus au sud, jusqu'à l'embouchure du Koura, y ont également observé le même phénomène. On les retrouve encore dans quelques petites îles voisines de la côte occidentale de la Mer Caspienne, et même, s'il faut en croire d'autres notices, il en existerait aussi sur la côte opposée. L'une des îles principales, à l'embouchure du Koura, doit sans doute son existence aux éruptions de semblables volcans, ainsi que l'indique son nom en langue russe, qui signifie *carreau calciné*. Dans le voisinage de Bakou, on trouve les phénomènes des pseudo-volcans, en passant les deux chaînes mentionnées ci-dessus au nord et à l'ouest de la ville; ils ont un rapport frappant avec ceux auxquels cette contrée est redevable de la célébrité dont elle jouit, surtout en Orient, et connus sous le nom des feux perpétuels ou feux sacrés, et avec les nombreuses sources de naphte auxquelles je reviendrai dans mon récit.»

«Pour donner quelque idée des phénomènes qui accompagnent l'éruption des pseudo-volcans, auxquels il ne manque que la lave pour être comptés parmi les véri-

tables volcans , je rapporterai ici la description insérée dans le second cahier du *Journal des Mines*, année 1828. Deux ans après , ayant eu moi-même l'occasion d'observer, avec mes compagnons de voyage, les traces de l'éruption que ce journal décrit, je suis en état de rectifier quelques erreurs qui se sont glissées dans cette description , quoique l'auteur paraisse avoir observé avec beaucoup de soin. Il y est dit , par exemple , que le théâtre de ces phénomènes est à quatre verstes (1) au nord du village d'Iokmali , tandis qu'au contraire c'est le village qui se trouve presque au nord du lieu de l'éruption ; la véritable position de ce dernier, par rapport à Iokmali , est au sud-ouest. Le village n'est pas non plus au nord-ouest de Bakou , mais presque à une distance de douze verstes à l'occident. Il est absolument indispensable de rectifier ces indications , attendu qu'elles changent entièrement la position du lieu de l'éruption de 1827, par rapport à ce qu'on appelle les petits feux , et au grand volcan bourbeux situé au sud de Bakou ; par là , les trois lieux se trouvent rapprochés au point qu'on peut les considérer comme trois soupiraux d'un-seul et même foyer, et à cinq verstes environ les uns des autres. Au reste , ces rectifications , qu'on pourrait encore étendre à d'autres indications locales , ne changent rien à la description du phénomène qu'a donnée M. le Baron Rosen , alors commandant de Bakou.»

« Le 27 novembre 1827, vers cinq heures du soir, il

(1) La verste nouvelle vaut $552 \frac{1}{2}$ toises de 6 pieds, soit 1077 mètres. (R.)

s'éleva , avec un grand bruit, dans cet endroit , une colonne de feu d'une hauteur prodigieuse et d'un diamètre considérable. Après s'être maintenue au même point trois heures environ , elle retomba à deux pieds , et resta dans cet état vingt-quatre heures. Le plus grand diamètre de cette colonne pouvait avoir 200 toises , et le plus petit 150. Il se fit d'abord , pendant de fréquentes explosions , une éruption de blocs de pierres de différentes espèces , et de colonnes d'eau , dont quelques-unes jaillissaient encore , quoiqu'à une moindre hauteur , le jour même où le Baron Rosen visita ces lieux , c'est-à-dire le 16 décembre 1827. On ne pouvait remarquer , à la surface du lieu de l'éruption , aucune ouverture ayant la forme d'un cratère ; mais la surface entière se soulevait à peu près de deux pieds au-dessus de son niveau inférieur. Je ferai cependant remarquer que cela provenait , non d'une crise convulsive qui pouvait s'opérer à l'intérieur , mais bien de l'argile répandue dans tout le champ ; ce qui répond aux termes du rapport , « qu'il était dangereux de marcher sur cette croûte non encore dure. » Le 16 décembre , le feu n'avait pas cessé de paraître , mais il avait moins d'intensité ; il était de couleur rougeâtre , ce qui , conjointement avec l'absence supposée de toute odeur , le fait différer des feux connus au sud-est de Bakou , qui , suivant ce rapport , dégagent un gaz sulfuré. Cependant , je dois faire observer que , ni mes compagnons de voyage , ni moi , n'avons pu découvrir , dans ces derniers feux , les moindres indices de l'odeur du soufre (1). Si la respiration y est gênée ,

(1) Nous avons remarqué , il est vrai , une faible odeur de soufre

c'est qu'il s'y trouve une quantité de gaz non-enflammé dans des espaces fermés, tandis que près d'Iokmali le gaz flambait en plein air. Chacun sait que le gaz hydro-carboné non-enflammé, tel qu'il s'exhale dans ces lieux, rend la respiration difficile, et occasionne des maux de tête et des vertiges ; il a une odeur particulière, qui n'est pas cependant celle du soufre, mais qui pourrait paraître telle à l'observateur peu versé dans la chimie. Cependant il est vrai que le gaz des grands feux, celui d'Iokmali, et celui d'un autre endroit que nous avons déjà signalé par le nom de petits feux, se distinguent entr'eux, mais c'est par une odeur de naphte, qui se trouve mêlée aux derniers, et dont on ne trouve pas même les moindres indices dans le gaz des grands feux. Au reste, quand je visitai l'endroit de l'éruption d'Iokmali, je trouvai le courant de gaz si faible qu'il me fut impossible de l'enflammer. »

« Le Baron Rosen, dans sa description, fait mention de sources bourbeuses, ou mieux, de mares limoneuses, de cinq pieds de diamètre, qu'il vit dans le même endroit où s'éleva la colonne de feu, et desquelles il s'échappait sans cesse de grosses bulles d'un pied de diamètre. Je traiterai ailleurs plus en détail ce phénomène, que j'ai souvent eu occasion d'observer dans les environs de Bakou. »

« L'endroit où s'opéra cette éruption, présente aujourd'hui un champ bourbeux, sur lequel s'élèvent sé-

dans un seul de ces feux perpétuels, mais non dans celui qui se trouve dans les demeures des Indiens.

parément de petits tertres ou cônes d'un ou deux pieds de haut ; il n'y en a qu'un de quinze pieds, qui se trouve au nord-est, à une demi-verste du champ, mais qui s'est formé évidemment en même temps que les autres, car l'argile en est tout-à-fait de la même couleur grise, qui fait distinguer la dernière éruption du contour. Ce dernier est couvert d'une argile de la même nature, mais d'une couleur jaune-brun, probablement à cause d'un plus haut degré d'oxidation du fer qui s'y trouve. Tout cela semble indiquer que jadis il y avait déjà eu dans ce même endroit, des éruptions qui ont cessé depuis long-temps. Les bulles dans les étangs bourbeux cités, bien qu'elles s'élevassent encore, n'avaient pas plus de deux ou trois pouces de diamètre, et ne se succédaient les unes aux autres qu'à quelques minutes d'intervalle. La hauteur du champ bourbeux au-dessus du niveau de la Mer Caspienne, d'après l'exacte mesure barométrique, est de 817 pieds de Paris. »

« Outre ces champs bourbeux, on voit encore dans les environs de Bakou, un volcan qui vomit du limon, et qui est en tout semblable à ces champs, mais ayant la forme d'un cône d'environ 200 pieds de haut. Il se trouve au sud de Bakou, à l'extrémité du ravin occidental cité, et près de deux montagnes rapprochées, connues des marins sous le nom d'*Oreilles de Bakou*, à cause de leur forme étrange. Il occupe précisément la cime d'une colline de 800 à 900 pieds de haut, qui est également toute couverte de boue et de petits cônes ou mamelons en argile, d'environ vingt pieds de hauteur, mais dont la couleur jaune-brun, comme au lieu de l'éruption près d'Iok-

mali, atteste son antiquité. Il y a deux ou trois ans que le sommet et une bonne partie de la paroi occidentale se sont éboulés, et ce cône, jadis régulier, a aujourd'hui l'air de deux petits coteaux de cent pieds environ. Lorsque la paroi fut tombée, il se répandit sur les débris une boue argileuse, dont la forte pression occasionna cet éboulement, et forme au pied du cône un champ bourbeux, qui, s'étant crevassé après s'être séché, occupe une étendue d'environ mille pieds de long sur à peu près deux cents pieds de large. Les débris s'élèvent bien à cent pieds; mais leur hauteur escarpée, et la distance des parois septentrionale et méridionale, permettent d'estimer son élévation primitive à deux cents pieds. »

« Un témoin oculaire m'assura que ce volume avait eu autrefois la forme d'un cône droit parfait, ce qui du reste se remarque encore facilement aujourd'hui par les débris qu'on en voit; l'ouverture du sommet avait quelques pouces de diamètre, et était remplie d'une boue argileuse, dont par intervalles sortaient de grandes bulles qui s'élevaient à quelques pieds. Cette boue, en s'écoulant sur les flancs de la montagne, lui donna la forme conoïdale. Même aujourd'hui, il s'en dégage encore du gaz, qui ne trouvant aucune résistance, s'échappe en un torrent dont le bruit ressemble à un sifflement prolongé; ce n'est pas dans un seul endroit que l'on distingue clairement, sous la surface durcie, les mugissemens que produit l'effervescence de ce gouffre limoneux. Le gaz sort avec tant de violence que, quand nous eûmes élargi l'ouverture d'un petit tertre d'où il s'échappait, il jeta au dehors de légers morceaux d'argile, et s'enflamma aussi »

tôt que nous en eûmes approché un corps enflammé ; il brûlait même encore, quand nous quittâmes cet endroit. »

« Nous aperçûmes dans l'argile une quantité de pierres de nature différente, qui avaient été lancées des entrailles du volcan ; mais ce qui fixa le plus notre attention, c'est l'espèce de scories que nous rencontrâmes, et qui prouvent combien a dû être forte l'action de la chaleur à laquelle elles ont été exposées dans l'intérieur de la montagne. Nous en trouvâmes de grands morceaux à une verste du volcan, où elles n'ont certainement pu parvenir que par une éruption, car elles diffèrent totalement des fragmens de pierres qui se rencontrent dans les environs. Nous avons donc vu ici tous les phénomènes des volcans véritables, avec cette seule exception qu'ici l'argile remplace la lave. »

« Les habitans de ces lieux ne purent pas me désigner exactement le jour où la partie de notre cône volcanique fut renversée (1) ; mais comme ils estimaient l'intervalle de temps écoulé depuis cet évènement, à peu près à deux à trois ans, ce qui s'accorde assez bien avec le 27 novembre 1827, époque où l'éruption d'Iokmali éclata, il serait peut-être permis de calculer que les deux phénomènes volcaniques étaient les effets simultanés d'une seule et même cause. Les gaz qui se formaient à une grande profondeur sous ce terrain pseudo-volcanique,

(1) Probablement parce que la montagne ne pouvait être vue, ni de la ville, ni d'aucun village, et que l'éruption n'était pas accompagnée d'une colonne de feu qui aurait pu attirer l'attention des habitans.

exerçaient subitement une pression si violente que ne pouvant plus s'échapper par la petite ouverture du volcan, ils se frayaient un passage au travers de la couche d'argile volcanique qui, près d'Iokmali, s'opposait à leur sortie, et offraient le magnifique spectacle de cette immense colonne de feu, tandis qu'ils renversaient la paroi occidentale du volcan. S'ils ne s'enflammaient point dans cet endroit, c'est peut-être parce qu'ils s'étaient refroidis dans leur cours souterrain. Enfin, ce qui me fortifie encore plus dans l'idée que ces deux volcans communiquent entr'eux, ce sont les petits feux, ou sources de gaz hydrogène carboné qui se trouvent dans l'espace qui les sépare. J'en donnerai la description dans la partie suivante, où je traiterai en détail de ces feux, ainsi que des sources de naphte des environs de Bakou.»

« Je reviens donc au dernier point de mon rapport, c'est-à-dire aux feux nommés perpétuels, et aux sources de naphte. J'ai dit plus haut que ces feux ont un rapport intime avec les phénomènes pseudo-volcaniques; en effet, dans le volcan bourbeux, au sud de Bakou, que nous venons de décrire, nous en avons allumé un nous-mêmes. Ce rapport se trouve encore entre les phénomènes qu'offrent les pseudo-volcans et la naphte, qui, tantôt est lancée avec la bourbe argileuse, comme cela a lieu près du village de Balkhany, tantôt pénètre les morceaux d'ardoise argileuse et de grès que vomissent les volcans, et sur lesquels on la reconnaît, soit par l'odeur, soit par les petits points noirs qu'elle y forme. Il paraît donc, d'après cela, que tout l'intérieur du sol de la presqu'île d'Abchéron est tellement imprégné de naphte qu'en

quelques endroits elle jaillit de la terre ; dans ceux où elle est moins abondante, elle n'arrive à la surface, ainsi que les autres matières, que par les violentes éruptions qui se font jour à travers les masses amollies. Les feux perpétuels sont dans les environs de Bakou ; et les plus remarquables se trouvent surtout dans deux endroits. Les premiers, appelés les petits feux, moins considérables et moins connus que les autres, auxquels on arrive en franchissant la crête occidentale vers le sud-ouest de Bakou, la vallée sablonneuse déjà mentionnée, et enfin en montant la côte de grès à droite de cette vallée, ces premiers feux, dis-je, occupent sur le sommet une excavation, qui, lorsque nous la visitâmes, était transformée en un marais par les eaux que produit la fonte des neiges. La flamme de ces feux était éteinte, et le gaz qui les alimentait auparavant, se dégageait en bulles dans l'eau, ou s'échappait, avec un bruit assez fort, par quelques ouvertures plus élevées et restées à sec dans le sol glaiseux. La température de ce gaz était de 12°C. , et différait peu de la température du sol de ces lieux (1). L'odeur dominante de

(1) Deux sources voisines du bord de la mer, et qui en petite quantité sortent du sable du rivage, avaient une température, l'une de $12^{\circ},1$ et l'autre de $16^{\circ},4$ cent. ; quoique celle-ci coulât avec plus d'abondance, je donnerais pourtant la préférence à la première, parce que celle-là contient du fer en dissolution, et que sa température plus élevée est peut-être due à un travail chimique souterrain. A Derbent, une source très-abondante indiquait $12^{\circ},5$, et une autre source, préférable à celle-ci pour notre but, $12^{\circ},9$ cent. Cette dernière est à Velikent, à 20 verstes de Derbent, dans la direction de Tarki.

ce gaz était celle de la naphte. La vapeur de naphte qui s'échappe de ce gaz, et la fumée qui vraisemblablement en résulte, est seulement ce qui distingue ces feux de ceux qui se trouvent au nord-est de Bakou. Un charbon ardent ne put allumer ce gaz, tandis qu'il brûla soudain à l'approche d'un corps enflammé. L'élévation du lieu, d'après les observations barométriques correspondantes, est de 807 pieds de Paris au-dessus de la Mer Caspienne. »

« Tous ces phénomènes se retrouvent dans les grands feux à 12 verstes est-nord-est de Bakou, mais sur une bien plus grande échelle. Ces feux nommés Atech-gah (foyers), sont ceux que tous les voyageurs citent comme la chose la plus curieuse; ils ont acquis dans l'Orient une si grande célébrité que, de nos jours encore, ils ont attiré du fonds des Indes vingt descendants des anciens Guèbres, qui adorent la divinité dans ces feux perpétuels, et y accomplissent les vœux les plus singuliers, avec une persévérance digne des pieux cénobites des premiers siècles du christianisme. Moi-même, à Astrakhan, j'en ai vu un, qui avait passé plusieurs années de sa vie à contempler, à genoux, et dans la plus grande immobilité, les feux de Bakou. Son corps décharné, son œil hagard, ses cheveux hérissés, sa barbe en désordre, l'étable même dans laquelle il accomplissait sa pénitence volontaire, permettaient à peine de reconnaître en lui un homme; à le voir, on eût dit qu'il était inanimé. »

« Mais revenons à l'Atech-gah. Les feux qu'on peut encore compter au nombre de ceux de l'Atechgah, sont dans une enceinte de forme elliptique; la direction du grand axe est du nord-est au sud-ouest, et c'est à

l'extrémité nord-est que s'échappe le gaz, et que se trouve le bâtiment des Indiens, pentagone irrégulier, dans la cour duquel se trouve la plus grande partie des feux, et où l'on entre par une porte surmontée d'une espèce de tour. C'est aussi dans l'intérieur de cette cour que s'ouvrent les portes des cellules des Indiens. On retrouve encore ici le calcaire coquillé, et toujours dans la direction sud-est. Le gaz s'échappe par les fissures de ce calcaire, et les habitans de cet édifice remarquable sont parvenus, en les murant dans la plus grande partie de leur longueur, à conduire le feu partout où ils en ont besoin, et à augmenter ainsi l'intensité de la flamme. Les flammes principales sortent de quatre piliers grossièrement bâtis, et qui forment les quatre angles d'un petit temple placé au milieu de la cour; le toit repose sur ces quatre piliers, qui se réunissent vers le haut et forment quatre voûtes ogivales. Au dessous, dans une espèce de bassin, brûle une flamme peu considérable. Les quatre piliers en question, dont la hauteur est de vingt-cinq pieds environ, sont creux et servent de conduits au gaz, qui en s'échappant par le haut, donne quatre flammes de deux pieds de haut pendant le jour, et de trois la nuit. Ces flammes, y compris une cinquième qui se trouve à l'un des côtés du bâtiment, ont une intensité telle qu'elles répandent assez de clarté pour lire à une verste de distance dans une nuit obscure. A l'entrée de la cour du bâtiment, dans lequel, outre ces flammes principales, on en trouve encore cinq autres (non compris les petits feux des habitations des Indiens), on sent une assez forte chaleur, ainsi qu'une odeur semblable à

celle de l'esprit de vin qui brûle dans une lampe, mais aucune odeur de soufre ou de naphte. On ne remarque point de fumée; mais il est certain qu'il s'en échappe d'une manière imperceptible, et c'est ce qu'atteste l'intérieur des habitations des Indiens, dont le plafond est sensiblement noirci. Dans ces demeures, qui toutes ont des ouvertures pratiquées dans le sol argileux, pour que le gaz se dégage, on est affecté d'une forte odeur de gaz hydrogène carboné, qui provient de ce que les habitants laissent échapper une partie de ce gaz sans l'allumer. Cette odeur prouve, dès le premier abord, que ces émanations ne sont rien autre chose que du gaz hydrogène carboné; la question est de savoir dans quelle proportion cette combinaison a lieu, c'est-à-dire si le carbone s'y trouve en maximum, ou si peut-être ces deux substances y entrent simultanément, ainsi que cela a lieu dans l'éclairage avec le gaz artificiel. Afin de parvenir à le déterminer rigoureusement, j'ai recueilli une quantité considérable de ce gaz dans des bouteilles que je bouchai hermétiquement, et que je pris avec moi. A mon arrivée à Saint-Petersbourg, plusieurs de ces bouteilles furent débouchées, et la combustion du gaz qu'elles contenaient prouva qu'il n'avait souffert aucune altération dans le transport, ni par l'air atmosphérique, ni par une décomposition quelconque.»

« Pour reconnaître la nature de ce gaz, j'ai fait des expériences préliminaires conjointement avec M. Hess, pour m'assurer si peut-être d'autres gaz ne s'y trouveraient pas combinés. Le résultat de nos recherches nous a fait

voir qu'il ne s'y trouve, ni acide carbonique, ni hydrogène pur. »

« Dans le district en question, la quantité de gaz qui s'échappe est très-considérable; car, outre les cinq flammes principales, il s'en trouve au moins encore vingt-cinq qui peuvent être ajoutées à celles-ci; en supposant à chacune un diamètre moyen d'un pied, même sans compter les petits écoulemens qui s'opèrent dans les cellules des Indiens, ces trente flammes sans cesse actives, doivent nécessairement occasionner une grande chaleur, et par conséquent entretenir un courant ascendant de l'air chaud, et attirer vers ce point l'air inférieur du voisinage. Si le rapport qu'a fait la gazette de Tifflis est confirmé par la suite, ne faudrait-il pas attribuer à ce changement continu de l'air, le bonheur qu'ont eu les lieux qui environnent l'Atech-gah, d'avoir été préservés, dans l'été de 1830, du choléra-morbus, tandis que cette terrible maladie exerçait ses ravages dans les villages voisins? On a déjà proposé d'allumer de grands feux pour purifier l'air et éloigner les miasmes pestilentiels, projet qui a été combattu; mais n'est-ce pas ici que la question pourrait être décidée de la manière la moins douteuse? Dans tous les cas il est de la plus haute importance que ceux qui sont chargés des rapports particuliers sur la marche de l'épidémie dans la province de Bakou, s'assurent si ce que la gazette de Tifflis a avancé s'est confirmé, et si nommément les Indiens, ou les habitans du village de Sarokani, situé à à une verste de l'Atech-gah, ont été préservés ou non du terrible fléau qui désolait ces contrées; je dois me borner ici à fixer l'attention sur cet objet. »

« C'est à l'extrémité nord-ouest de l'ellipse dont nous avons parlé plus haut, et qui contient les feux perpétuels, que se trouvent les puits de naphte blanche, les seuls en général que possèdent ces contrées; ils sont au nombre de seize. Comme au printemps, saison où nous les visitâmes, plusieurs de ces sources se trouvent dans un petit lac, on ne peut en faire usage que lorsque les chaleurs ont desséché les eaux de ce dernier. La naphte blanche diffère de la noire par une couleur plus claire et verdâtre, par une odeur moins désagréable, par son extrême fluidité et sa grande volatilité. La température des cinq sources que j'ai observées, variait de $11^{\circ},5$ à $18^{\circ},0$ C., et toutefois sans avoir égard à la profondeur. Il ne s'en dégage point de gaz, les expériences m'ont fait connaître que l'air dans les puits étroits ne contient que de la vapeur de naphte. »

« L'élévation des orifices des puits au-dessus de la surface de la mer, est, d'après de rigoureuses mesures barométriques, de 19 pieds, ou de 45 pieds plus bas que l'Atech-gah; leur profondeur moyenne, jusqu'à la surface de la naphte, comporte 18 pieds. »

« On voit la naphte noire pénétrer la surface de la terre dans un grand nombre d'endroits; néanmoins le lieu principal est, comme je l'ai dit, près du village de Balkhani, au nord-est de Bakou. Il y a quatre-vingt-deux sources, qui fournissent 20,300 pouds de naphte par mois (1).

(1) J'ai tiré ces données d'un mémoire fort étendu sur les sources de naphte à Bakou, inséré dans le *Journal des Mines*. (Voy. 9^{me} cahier, Saint-Pétersbourg, 1827.)

Elle a une couleur brun-verdâtre, une odeur pénétrante et désagréable, plus de consistance que la naphte, et s'attache fortement aux doigts quand on la touche. Au fond de quelques puits, on entend distinctement le bruissement qu'occasionne l'ascension des bulles de gaz; ce qui a effectivement lieu dans la plus grande de ces sources, nommée Khalafi. Le gaz que je recueillis à trois pieds à peu près au-dessus de la surface de cette source, donna une explosion, lorsque j'en eus approché un corps enflammé: ainsi il paraît très-probable qu'il se trouve également ici du gaz hydrogène carboné, qui, dans le fond du puits, se combine avec l'air atmosphérique. La température de cinq puits varie de $16^{\circ},0$ jusqu'à $18^{\circ},2$ C. ; leur hauteur au-dessus de la mer est de 269 pieds; quant à leur profondeur, elle est très-différente; la plus grande est de 80 pieds, et la plus petite de 10. »

« L'apparition simultanée du développement du gaz et de la naphte, la proximité des points de la presqu'île d'Abchéron, qui sont le théâtre principal de ces deux phénomènes, la présence de tous deux dans les éruptions des pseudo-volcans, sont des motifs suffisants pour expliquer clairement la correspondance souterraine de ces phénomènes, qui caractérisent la presqu'île d'Abchéron, et la distinguent de toutes les autres contrées. Mais où se trouve le foyer de l'action volcanique que les trois éruptions de bourbe, de naphte et de gaz nous annoncent, et quelle en est la cause? C'est ce qu'il est impossible de déterminer avec précision. Aussi m'abstiendrai-je de toute hypothèse à ce sujet dans ce court aperçu, pour m'en tenir, ainsi que je l'ai fait, à la description des phé-

nomènes, et à l'indication de la correspondance intérieure qu'ils ont entr'eux. Quant aux deux espèces de naphtes, je ferai observer que ce n'est pas à tort que l'on considère la blanche comme un produit de la noire; en effet, si l'on distille la naphte noire, on obtient une liqueur absolument semblable à la naphte blanche; ce n'est qu'en poussant la distillation jusqu'à l'entière évaporation, que la liqueur finit par prendre une couleur brune. Je n'ai pu obtenir le même résultat par une simple filtration, car la naphte noire n'a pas changé de nature, même après que je l'eus fait passer au travers d'une couche de sable d'un demi-pied d'épaisseur. On ne peut donc considérer la naphte blanche que comme le produit d'une distillation qui s'opère dans l'intérieur de la terre, et non comme le produit d'une simple filtration. Ce qui peut encore confirmer cette hypothèse, c'est que dans le voisinage des puits de naphte blanche et de l'Attech-gah, on remarque un fort courant de vapeur aqueuse, dont la chaleur est si grande, que le thermomètre qu'on y plongeait s'élevait à 70°,5. Cela prouve du moins l'existence d'une chaleur excessive à une certaine profondeur au-dessous de la surface où se trouve la naphte blanche et les feux perpétuels. »

« Outre les phénomènes pseudo-volcaniques de Bakou, parmi lesquels je comprends aussi les feux et les puits de naphte, deux objets surtout ont encore captivé mon attention, tant ici que dans mon voyage le long de la côte occidentale de la Mer Caspienne, savoir, l'un la différence de niveau de la Mer Caspienne, pour la détermination de laquelle Bakou est peut-être l'endroit le plus propre

à fournir des résultats satisfaisans , l'autre , les observations de l'intensité et de l'inclinaison magnétique ; observations qui , jusqu'à cette époque , n'avaient point encore été faites sur la côte occidentale de la Mer Caspienne au sud d'As-trakhan. Si je n'en fais mention ici qu'historiquement , c'est que les observations et les expériences qui ont rapport à cet objet , bien qu'elles forment une partie importante des matériaux que j'ai recueillis à Bakou , ne peuvent être rapportées dans ce court aperçu ; je me permets donc de les réserver pour la relation détaillée de mon voyage. »



PHYSIQUE.

RECHERCHES SUR L'ORIGINE ET LES CARACTÈRES DE L'ÉLECTRICITÉ VOLTAÏQUE ; par M. FARADAY. (*Philos. Trans.* 1834).

(*Extrait.*)

§ I. *D'un simple couple voltaïque.*

Après avoir exposé en peu de mots les motifs qui l'engagent à croire que l'action chimique est l'unique cause du développement de l'électricité dans un couple voltaïque, l'auteur décrit quelques expériences qu'il a tentées, pour démontrer que le contact métallique n'est point nécessaire pour obtenir une décomposition électro-chimique. Une plaque de zinc et une lame de platine, plongées dans un mélange d'acides nitrique et sulfurique étendus, sont mises en communication dans leur portion extérieure au liquide; mais, au lieu de se toucher métalliquement, elles sont séparées par un morceau de papier trempé dans une solution d'iodure de potassium. Aussitôt que l'action chimique de la solution acide sur le zinc commence, et tant qu'elle continue à avoir lieu, l'iodure est décomposé; on voit l'iode se dégager contre le platine, et un papier réactif indique le dégagement de la potasse contre la surface du zinc. Ainsi cette décompo-

sition et ce transport démontrent bien la présence d'un courant électrique se dirigeant du zinc au platine dans la solution acide, et du platine au zinc à travers l'iodure de potassium. On ne peut attribuer le courant à une action chimique qu'exercerait l'iodure de potassium sur les métaux entre lesquels il est placé ; car on n'aperçoit aucune action, quand, au lieu de plonger le zinc et le platine dans la solution acide, on se borne à les mettre en contact métallique. Et si on les met en contact dans la partie qui plonge dans cette solution, la décomposition du iodure de potassium recommence ; le transport des élémens indique que le courant a changé de direction, ainsi que cela doit être dans la théorie chimique.

Une solution de potasse caustique, ou simplement de l'eau salée, donnent lieu aux mêmes effets que la solution acide. Un galvanomètre construit avec un fil de platine et placé sur le trajet du courant, accuse sa présence, et donne, quant à sa direction, les mêmes résultats que la décomposition chimique. Ainsi l'on voit par ces expériences, que le contact métallique n'est pas nécessaire pour la production d'un courant voltaïque, et de plus on découvre un rapport mutuel d'affinité chimique très-remarquable, entre le fluide qui développe le courant et celui qui est décomposé par son action.

En plaçant ainsi le métal attaquable (le zinc, par exemple) entre deux liquides, on devrait avoir deux courans en sens contraires ; mais si l'action de l'un des liquides est plus forte, le courant qui en résulte l'emporte et modifie les affinités de l'autre liquide, dont il sépare les élémens. Cependant on conçoit que, si ce courant trouve

dans le zinc une issue telle que celle que peut lui présenter une lame de platine en contact immédiat avec ce métal et plongeant dans le même liquide, il doit avoir plus d'intensité, et augmenter, en décomposant ce liquide, l'action chimique qu'éprouve le zinc : c'est ce qui explique comment une lame de zinc amalgamée, très-faiblement attaquée d'abord par de l'acide sulfurique étendu, développe un courant très-énergique et éprouve une action chimique très-vive, quand elle est mise en contact métallique avec une lame de platine.

On a long-temps regardé comme impossible, ou du moins comme très-difficile, d'opérer des décompositions chimiques avec un simple élément voltaïque, capable cependant de produire de grands effets calorifiques. Cependant cette difficulté n'est que relative; elle dépend du degré plus ou moins grand d'affinité chimique qui développe le courant, par rapport à celle que ce courant est appelé à détruire; il faut que la somme des premières forces soit supérieure à la somme des secondes pour que la décomposition ait lieu. C'est toujours en général dans la décomposition de l'eau que l'on a cherché un indicateur, sous le rapport chimique, du passage du courant électrique. Cependant ce mode d'opérer peut conduire à des résultats erronés sur l'existence des courans chimiques; car il est des substances qui peuvent être décomposées par des courans incapables de décomposer l'eau même acidulée, tels que ceux qui sont développés dans un simple couple, zinc et platine, plongé dans de l'acide sulfurique étendu. Ainsi par exemple, si, au lieu d'établir un contact métallique entre le zinc et le platine, on

place entr'eux un morceau de papier humecté avec une solution d'iodure de potassium, de protochlorure d'étain ou de chlorure d'argent fondus, on aperçoit immédiatement que ces substances sont décomposées et que leurs élémens sont transportés par le courant qui les traverse. Placés dans les mêmes circonstances, de l'acide sulfurique étendu, une solution d'acide muriatique ou de sulfate de soude, du nitre, du chlorure et de l'iodure de plomb fondus, n'éprouvent aucune décomposition.

Mais si l'on augmente l'énergie des forces chimiques qui agissent sur le zinc dans la solution d'acide sulfurique, et qui très-probablement ne consistent que dans l'affinité de l'oxygène pour ce métal, on pourra peut-être décomposer des corps qui résistaient au courant produit par l'action de la simple solution d'acide sulfurique.

C'est ce que l'expérience confirme ; car il suffit d'ajouter un peu d'acide nitrique à cette dernière solution, afin d'augmenter ainsi l'intensité de l'affinité chimique, pour obtenir un courant capable de décomposer une dissolution de soude, d'acide muriatique et de nitrate d'argent. Le nitre, l'iodure et le chlorure de plomb fondus, sont aussi décomposés dans ce cas. Une solution d'acétate de plomb ou d'acide sulfurique résistent encore à l'action de ce courant.

Ce n'est point parce qu'il y a une quantité d'électricité plus considérable développée, mais parce que cette électricité est le résultat d'une affinité chimique plus forte, qu'on obtient avec une solution d'acide sulfurique et nitrique, des effets de décomposition qu'on ne peut produire avec une simple solution d'acide sulfurique. En

effet, on a beau augmenter l'étendue de la surface de zinc et la force de l'acide dans cette dernière solution, afin d'accroître ainsi la vivacité de l'action chimique; on n'en réussit pas mieux à décomposer les corps qui résistaient aux premiers courans: tandis que de simples fils de zinc et de platine, plongés dans la solution nitro-sulfurique, donnent un courant capable d'opérer ces décompositions.

Ainsi, en variant les liquides et les métaux qui doivent, avec la lame de platine, former le couple voltaïque, on peut développer une succession de courans électriques susceptibles de produire des effets chimiques d'intensités diverses, et construire une table dans laquelle, à côté de chaque substance à décomposer, on indique la nature de l'action chimique capable d'opérer la décomposition.

Voici l'ordre dans lequel on peut placer les corps électrolytiques, quant à leur facilité à être décomposés par le courant plus ou moins énergique d'un seul couple voltaïque:

solution d'iodure de potassium,
chlorure d'argent fondu,
protochlorure d'étain *idem*,
chlorure de plomb *id.*,
iodure de plomb *id.*,
solution d'acide muriatique,
acide sulfurique étendu.

Dans les expériences qui précèdent, il faut avoir égard à la nature des électrodes qui peuvent exercer de l'influence sur la décomposition du liquide interposé, par l'effet de l'action que ce liquide exerce sur eux. Ainsi,

par exemple , le même courant qui est incapable de décomposer l'eau acidulée avec de l'acide sulfurique , peut la décomposer , si on y ajoute de l'acide nitrique qui diminue les affinités qui s'opposent à la séparation des élémens de l'eau , par l'action qu'il exerce sur le zinc du couple voltaïque.

L'électricité de la pile voltaïque ne provient donc point du contact mutuel des métaux qui la composent ; elle est entièrement due à l'action chimique. Elle dépend , quant à son intensité , de l'intensité des affinités qui concourent à la produire , et pour sa quantité , de la quantité de matière qui a éprouvé une action chimique. La production définie de l'électricité est en outre une des preuves les plus évidentes de son origine chimique. Tous les faits démontrent ainsi que le pouvoir appelé affinité chimique peut être transmis par l'intermédiaire du carbone et des métaux , que le courant électrique n'est qu'une forme particulière des forces chimiques , que son pouvoir est en rapport avec le degré des affinités qui l'ont produit , et que , en d'autres termes , les forces qu'on nomme affinités chimiques et électricité , ne sont qu'une seule et même chose.

Quand on examine les circonstances qui sont liées avec la production de l'électricité voltaïque , on arrive bien vite à reconnaître que l'électricité qui circule pour former le courant dans le circuit , dépend de l'action chimique qui a lieu directement entre le métal et la substance avec laquelle il se combine , et non d'une action subséquente qui aurait lieu entre le nouveau composé et un autre corps , tel qu'un acide qui serait présent.

Ainsi avec un couple zinc et platine , plongé dans l'acide sulfurique étendu , c'est l'union du zinc avec l'oxygène de l'eau qui détermine le courant ; et , quoique la présence de l'acide soit essentielle pour faire disparaître l'oxide formé en se combinant avec lui , et exposer ainsi à l'action de l'eau une surface de zinc constamment métallique , ce n'est point dans cette dernière combinaison que l'électricité est produite. En effet , la quantité d'électricité développée dépend de la quantité de zinc oxidée et est en rapport exact avec elle ; son intensité est proportionnelle à l'affinité de l'oxygène pour le zinc et est presque entièrement indépendante du degré de concentration plus ou moins grand de l'acide employé. Si , à de l'acide sulfurique on substitue de l'acide muriatique , on voit que l'électricité dépend de l'affinité du zinc pour le chlore , et qu'il en résulte une proportion de fluide électrique équivalant exactement à la quantité de zinc et de chlore qui se sont combinés.

Mais , tout en considérant l'oxidation , ou toute autre action chimique opérée directement sur le métal lui-même , comme la cause de l'électricité , il ne faut pas perdre de vue qu'il est nécessaire que l'oxygène ou le corps quelconque agissant , soit dans une condition particulière , savoir , en état de combinaison tel qu'il constitue un électrolyte.

Ainsi un couple zinc et platine placé dans de l'oxygène , à une température qui rende l'oxidation encore plus rapide que dans l'acide sulfurique étendu , ne donne lieu à aucun courant ; il en est de même si on plonge les deux métaux dans du chlore liquide. L'électricité développée

par l'action chimique de l'oxygène et du chlore, ne peut être transportée à travers leurs particules jusqu'au platine. Ces substances ne sont conductrices, ni à la façon des métaux, ni à la façon des électrolytes, qui conduisent le courant en étant décomposés par lui. Un corps conducteur, mais non électrolytique, lors même qu'il exerce une action chimique sur l'un des métaux d'un couple, ne peut non plus développer dans ce couple un courant électrique. De l'étain placé entre deux lames de platine, froid et solide d'un côté, chaud et fondu de l'autre, exerce dans ce dernier état une vive action chimique sur celle des lames de platine qui est en contact avec lui dans cette portion. Cependant il n'y a développement d'aucun courant électrique, sauf de celui qui est dû à l'action thermo-électrique.

Les électrolytes doivent donc entrer comme partie essentielle dans la formation d'un circuit voltaïque. La décomposition chimique qui accompagne toujours chez eux la conductibilité électrique, favorise l'action chimique qu'ils exercent sur l'un des métaux du couple, en même temps que cette action détermine le courant qui opère la décomposition. Il y a en effet une telle dépendance entre l'existence d'un courant électrique et la décomposition, que, quel que soit celui de ces deux phénomènes qui soit déterminé le premier, l'autre se montre immédiatement comme conséquence nécessaire.

M. Faraday revient encore ici sur le rôle que joue l'acide sulfurique dans la production du courant électrique, rôle qu'il regarde comme tout-à-fait secondaire, et comme ne consistant qu'à rendre plus facile l'oxidation du zinc.

Les acides et les bases ne déterminent en effet dans leurs combinaisons que des courans très-faibles, vu que ce n'est qu'à l'état de solution qu'ils peuvent développer quelque électricité sensible, n'étant pas conducteurs à l'état solide. Or, quand ils sont dissous, les courans qui pourraient résulter de leurs affinités mutuelles, sont forcés de traverser l'eau de deux côtés également, pour rencontrer une surface métallique, ce qui n'a pas lieu lorsque l'action chimique s'exerce directement sur une telle surface. D'ailleurs, comme les solutions alcalines et sulfureuses produisent des courans aussi forts que l'acide sulfurique étendu, il est évident que la seule action chimique qui soit la cause directe de l'électricité développée dans un circuit voltaïque, c'est l'oxidation du métal, qui a lieu également dans toutes ces solutions. Cette assertion paraîtra encore plus fondée, si l'on remarque que la quantité d'électricité développée est, en tous cas, quelle que soit la solution employée, proportionnelle à la quantité de zinc oxidée. Du reste le courant développé en plongeant le couple zinc et platine dans une dissolution de potasse caustique, par exemple, décompose comme celui qui résultait de l'immersion du couple dans l'acide sulfurique étendu, l'iodure de potassium, le nitrate d'argent, l'acide muriatique, le sulfate de soude; il agit de même sur le galvanomètre et sa déviation est identique dans tous les cas.

La quantité d'hydrogène développée par l'effet d'un couple zinc et platine plongé dans une solution de potasse, est, aussi-bien que dans l'acide sulfurique étendu, l'équivalent chimique de la quantité de zinc oxidé. C'est

une preuve de plus, que dans les deux cas l'oxidation seule est la source de l'électricité, et que l'action chimique de l'acide sur l'oxide n'y est pour rien; il n'agit, ainsi que l'alcali, que comme dissolvant l'oxide formé, et mettant par-là du zinc frais en contact avec l'eau, pour qu'il puisse la décomposer et continuer à produire le développement de l'électricité.

De l'ammoniaque mélangé avec un peu de sulfate, pour augmenter sa conductibilité, agit comme une solution de potasse.

On peut démontrer l'égalité d'action des solutions acides et alcalines, en plongeant deux lames de zinc, l'une dans la première, l'autre dans la seconde, et en réunissant les deux solutions placées dans deux vases différens par une lame de platine. Un conducteur métallique qui fait communiquer les deux plaques de zinc, est traversé par les deux courans, mais en sens contraire, et comme leur effet est nul, on en conclut que ces courans sont parfaitement égaux. Une autre manière de faire l'expérience, est de placer dans un tube séparé en deux compartimens par du papier joseph, d'une part de l'acide sulfurique étendu, d'autre part une solution de potasse caustique; il se forme d'abord sur la surface de contact des deux liquides un peu de sulfate de potasse; cependant il n'y a pas de courant sensible, en plongeant deux lames de platine fixées aux extrémités d'un galvanomètre. Mais, si l'on remplace l'une de ces lames par une plaque de zinc, on obtient un courant très-prononcé, également intense, soit que la plaque de zinc plonge dans la solution acide, soit qu'elle plonge dans

la solution alcaline ; il est même un peu plus fort dans ce dernier cas. Cette supériorité de l'alcali sur l'acide peut encore se démontrer en plongeant dans les deux solutions deux lames de zinc , d'étain ou de plomb ; c'est toujours le courant dû à l'action exercée sur le métal par la solution alcaline , qui l'emporte sur celui qui provient de l'action de la solution acide.

Les solutions sulfureuses , telles que celle de sulfure de potasse , donnent des résultats qui s'accordent très-bien avec ceux qui précèdent ; ainsi , comme Davy l'a fait voir , le fer qui est positif par rapport au cuivre dans un acide étendu , devient au contraire négatif dans du sulfure de potasse. La combinaison du soufre avec le cuivre détermine un courant , qui devient sensible dans ce dernier cas , le fer n'étant pas attaqué. Un amalgame de potassium , qui ne renferme que $\frac{1}{100}$ de ce métal , plongé dans l'eau parfaitement pure , donne , avec une lame de platine , un courant très-sensible ; il en est de même d'une plaque de plomb très-propre , plongée dans de l'eau très-pure , avec une lame de platine ; le courant est même , dans ce dernier cas , assez fort pour décomposer l'iodure de potassium. Dans ces deux dernières expériences , l'effet ne peut être dû qu'à l'oxidation seule du métal ; car il n'y a ni acide ni alcali dans le liquide qui puisse agir sur le métal ou sur l'oxide formé.

M. Faraday insiste ici sur l'intérêt qu'il peut y avoir à étudier l'état des métaux et du conducteur liquide dans un couple voltaïque , avant qu'on établisse et au moment où l'on établit le contact des deux élémens métalliques. Il présume en particulier que la tension qui doit résulter

pour le liquide électrolytique, de la lutte des affinités, pourrait bien modifier la structure intérieure et l'arrangement moléculaire de ce liquide. Il a cherché à rendre sensibles ces modifications, en faisant pénétrer dans le liquide, sous diverses inclinaisons, de la lumière polarisée. Mais il n'a pu réussir à découvrir la moindre différence dans l'action du liquide sur cette lumière, soit qu'il fût traversé par un courant, soit qu'il fût soumis à une simple tension électrique, même à celle d'une forte machine ordinaire. Divers conducteurs liquides ont été soumis à ce genre d'expériences; le tout sans succès. Ainsi, l'emploi de la lumière polarisée ne peut servir à faire découvrir aucune espèce de modification dans l'état moléculaire, ni dans la tension du liquide. Une preuve expérimentale frappante de l'état de tension dans lequel se constituent les métaux d'un simple couple voltaïque, avant que le courant ait pu s'établir par l'effet de leur contact, c'est l'étincelle brillante qui s'échappe au moment même de ce contact. On peut la rendre très-forte en plongeant dans l'acide sulfurique étendu deux grandes surfaces cylindriques de cuivre, entre lesquelles on en place une de zinc amalgamé, et en réunissant par un conducteur, le cuivre et le zinc, au moyen de deux capsules remplies de mercure. L'action chimique de la solution acide sur le zinc amalgamé n'est pas sensible avant qu'on ait établi le contact; mais au moment où il a lieu, une étincelle part, et en même temps la solution est vivement décomposée. En rompant le circuit, on obtient aussi une étincelle, et la décomposition cesse en même temps. On avait cru jusqu'ici que ce n'était que dans ce dernier cas qu'on pouvait obtenir une

étincelle avec un seul couple voltaïque ; mais c'était une erreur due à ce qu'on employait des fils de cuivre trop longs pour établir le contact entre le cuivre et le zinc , circonstance qui s'oppose à la production de l'étincelle dans le premier cas. Cette production est une preuve évidente que le zinc et l'eau se constituent , uniquement par l'action mutuelle qu'ils exercent l'un sur l'autre, dans un état de forte tension ; car l'étincelle passe avant que le contact métallique ait eu lieu et que le courant ait pu circuler ; elle ne dépend donc que des forces chimiques.

Il est quelques circonstances auxquelles il faut avoir égard pour réussir à produire l'étincelle électrique avec un simple couple. Si les deux surfaces amalgamées que l'on met en contact , sont bien sèches et propres , l'étincelle est également brillante quand on ferme ou qu'on rompt le circuit ; la plus faible couche d'oxide sur la surface du mercure , suffit pour affaiblir et même pour faire disparaître en entier l'étincelle dans le premier cas , mais non dans le second. Si l'on met un peu d'eau sur le mercure , ou qu'on lui substitue du platine bien propre , l'étincelle perd de son brillant , mais devient très-régulière et d'une égale intensité dans les deux cas. Il paraîtrait que la véritable étincelle électrique est très-petite , mais que , ce qui la rend si brillante , c'est la combustion du mercure qui l'accompagne. Cette circonstance est toute en faveur de l'étincelle produite quand on interrompt le circuit , parce qu'alors on expose à son action une surface de mercure toute fraîche ; c'est peut-être ce qui fait que jusqu'ici on ne s'est guère aperçu que de l'étincelle produite dans ce cas.

Ainsi donc l'affinité chimique peut s'exercer de deux façons, ou à distance, sous forme de courant, ou d'une manière plus immédiate, au contact; mais dans les deux cas également elle est accompagnée quelquefois de production de chaleur et de lumière qui sont dues à la même cause. Elle est aussi définie dans les deux cas, et si elle ne donne pas toujours naissance à un courant, cela tient aux circonstances dans lesquelles elle s'exerce. Il faut, pour qu'il y ait développement de courant, que l'un des élémens qui entrent dans la combinaison chimique, fasse partie d'un conducteur électrolytique; la simple combinaison de deux élémens libres, tels que l'oxygène et l'hydrogène, ne peut donner naissance à de l'électricité en mouvement. Il est facile enfin de voir que le transport des élémens d'un conducteur liquide placé sur la route d'un courant, est entièrement lié avec celui qui a lieu dans la solution où plongent les couples, par l'effet de l'action chimique que cette solution exerce sur les métaux de ces couples. Il semble que la force qui détermine ce mouvement, n'a fait que traverser le métal pour se porter à son extrémité, en agissant toujours dans la même direction.

M. F. termine ce paragraphe en observant que les recherches qu'il vient d'exposer confirment, sous certains points de vue généraux, les idées émises en 1806 par Davy, et qui se résumaient dans ce principe savoir, « que
« les phénomènes chimiques et électriques sont dus à
« une même cause agissant, dans certains cas sur les par-
« ticules, dans d'autres sur les masses, et que c'est à la
« même propriété plus ou moins modifiée, que l'on doit
« attribuer les phénomènes variés que présentent les di-
« verses combinaisons voltaïques. »

§ 2. *De l'intensité nécessaire pour opérer la décomposition des électrolytes.*

Il est important, pour pouvoir déterminer toutes les conditions de l'effet d'un couple voltaïque, de savoir si les électrolytes résistent réellement à l'action d'un courant électrique qui n'a pas un certain degré d'intensité, si, dans ce cas, l'intensité à laquelle le courant cesse d'agir, est la même pour tous les corps, et si les électrolytes qui résistent à la décomposition, sont conducteurs du courant électrique comme un métal, ou s'ils se conduisent comme des corps complètement isolans.

Les expériences décrites dans le paragraphe précédent peuvent déjà servir de réponse aux deux premières questions. Quant à la troisième, on peut la résoudre en essayant de faire passer le courant électrique qui est produit par l'immersion dans de l'acide sulfurique étendu, d'une plaque de zinc amalgamé et d'une lame de platine, à travers une solution semblable où plongent deux lames de platine qui servent à y conduire le courant, puis ensuite à travers de l'iodure de potassium qui complète le circuit ; il n'y a point ici, comme on le voit, de contact métallique. Or l'iodure de potassium est décomposé ; il n'en est point de même de l'eau de la solution acide traversée par le courant. L'appareil demeura en action pendant vingt jours, et quoique le courant fût très-affaibli, il continuait à laisser des traces de son passage par la décomposition de l'iodure de potassium ; néanmoins

on n'aperçut pas, pendant tout ce temps, la moindre bulle de gaz dans la solution acide ; preuve que ce courant était trop faible pour décomposer l'eau , et surtout qu'il ne trouvait pas dans les électrodes de platine , des auxiliaires qui pussent, par un effet secondaire exercé sur le liquide, faciliter son action.

Quelques gouttes d'acide nitrique, versées dans le liquide où plongeait le couple voltaïque , rendirent le courant développé par ce couple, capable de décomposer l'eau en traversant l'acide sulfurique étendu placé sur son passage. On voyait des bulles de gaz s'échapper le long des lames de platine par le moyen desquelles le courant pénétrait dans le liquide. Une solution concentrée de potasse caustique, substituée aux solutions acides, donna le même résultat que l'acide sulfurique étendu, savoir que le courant qu'elle excitait par son action sur le zinc, pouvait décomposer l'iodure de potassium, mais traversait, sans la décomposer, la solution d'acide sulfurique.

Un couple semblable aux précédens, plongé dans une solution de sel commun, donnait un courant qu'on fit passer successivement à travers deux solutions, l'une de sulfate de soude et l'autre d'iodure de potassium. Cette dernière substance était décomposée ; la première ne l'était point, quoiqu'on eût soin de prolonger l'action pendant plusieurs heures, et que les réactifs les plus sensibles fussent employés pour découvrir des traces de décomposition. Placés séparément l'un après l'autre sur la route du même courant, l'iodure de potassium était promptement décomposé, le sulfate de soude ne l'était point du tout. Ainsi le sulfate de soude peut, comme l'eau, con-

duire un courant incapable, à cause de son peu d'intensité, d'opérer sa décomposition chimique.

On remplaça successivement le sulfate de sonde par du chlorure de plomb et du chlorure d'argent fondus; le premier transmettait le courant sans être décomposé, soit qu'on fit passer ce même courant à travers l'iodure de potassium, soit qu'on le fit parvenir directement au chlorure de plomb. Le chlorure d'argent était au contraire décomposé dans les deux cas également; et même il se formait, au bout de peu d'instans, des aiguilles d'argent assez longues pour établir une communication métallique entre les deux lames de platine qui plongeaient dans le chlorure fondu, et rendre ainsi le courant beaucoup plus intense, ainsi que l'indiquaient un galvanomètre placé sur la route et la décomposition beaucoup plus rapide de l'iodure de potassium. De l'eau pure et du nitre fondus, conduisaient le courant sans être décomposés; cette dernière substance était seulement un peu meilleure conductrice que la première. Dans ces expériences, le liquide excitateur du courant était de l'acide sulfurique étendu; dès qu'on y ajoutait de l'acide nitrique, le chlorure de plomb et le nitre étaient décomposés aussi bien que l'eau.

Un fait remarquable, c'est que, lorsque le courant a une intensité trop faible pour pouvoir décomposer l'eau, et que ce liquide ne fait que lui servir de conducteur, sa conductibilité est la même, qu'il soit pur ou qu'il tienne en dissolution un acide, un sel ou un alcali; elle est même supérieure dans le premier cas; cependant, ce sont ces mêmes circonstances qui augmentent beaucoup son pouvoir con-

ducteur, quand il y a en même temps décomposition. Cet effet pourrait peut-être tenir aux propriétés électriques contraires à la direction du courant, qu'acquièrent les lames de platine plongées dans le liquide conducteur, et qui se développent avec plus d'intensité dans une solution acide ou saline que dans l'eau pure.

Ainsi donc le pouvoir qu'ont les acides, les alcalis, et en général tous les corps qu'on dissout dans l'eau, d'augmenter la conductibilité de ce liquide, paraît borné aux cas où le courant, en passant, produit la décomposition, et semble perdre toute son influence quand ce courant est trop faible pour produire quelque changement chimique. En faisant passer le courant d'une pile de huit à dix paires à travers une suite de trois ou quatre verres remplis d'eau et réunis par des arcs de platine, on l'affaiblit assez pour qu'il puisse traverser l'eau sans la décomposer, et il est probable que, quel que soit le nombre des élémens d'une pile, on peut, en multipliant suffisamment le nombre de ces alternatives, réduire toujours son courant à ce degré d'intensité.

Le principe établi plus haut, qu'il faut qu'un courant ait une certaine intensité déterminée, pour décomposer une substance donnée, peut avoir plusieurs conséquences importantes. En particulier il explique comment il peut arriver qu'il y ait développement de courans dans certains cas, soit par l'effet de la chaleur, soit par l'effet d'une combinaison voltaïque, sans que la présence de ces courans soit accompagnée d'aucun changement chimique ; tandis que, d'un autre côté, ces mêmes courans peuvent faciliter certaines réactions chimiques qu'ils seraient incapables de pro-

duire seuls, mais qui ne pourraient non plus avoir lieu sans leur secours et par l'action des seules forces chimiques.

Une dernière remarque importante à faire, avant de terminer ce paragraphe, est relative à l'*intensité* même du courant. Cette propriété, qui est inhérente à son mode de production, ne peut être compensée par la *quantité*; ainsi un courant d'une intensité originelle trop faible pour pouvoir décomposer une certaine substance, ne pourra pas acquérir cette propriété, si, sans changer la nature de l'action qui lui donne naissance, on se borne à la rendre plus étendue. Il en résulte qu'une même quantité d'électricité peut passer en même temps à travers un même corps conducteur placé dans les mêmes circonstances, et le décomposer ou ne pas le décomposer, selon son degré d'intensité.

§ 3. *De la réunion de plusieurs couples voltaïques, soit des piles voltaïques.*

Quand on réunit deux élémens voltaïques, de façon que les actions chimiques, au lieu de développer des courans contraires, ainsi qu'on l'a vu plus haut, les dégagent dans la même direction, il est évident que leurs effets s'ajoutent, au lieu de se détruire ou de s'affaiblir mutuellement. Si, au lieu de deux couples, on en met dix, cent ou un plus grand nombre, dans la position convenable, on comprend que le pouvoir de cet ensemble doit s'accroître dans une grande proportion; c'est ce qui constitue le magnifique instrument appelé *batterie voltaïque*.

D'après ce qui a été dit sur la quantité définie d'élec-

tricité que contient un courant, il est clair qu'elle ne peut être augmentée par un accroissement dans la quantité de métal attaqué et oxidé qui résulte du seul fait qu'il y a un plus grand nombre d'éléments. Une seule paire de zinc et platine développe autant d'électricité sous forme de courant, par l'oxidation de trente-deux grains de zinc, qu'il pourrait en être produit par la même action, s'opérant sur mille paires se succédant dans un ordre régulier, c'est-à-dire, par l'oxidation d'environ cinq livres du métal. Il est évident, en effet, que l'électricité, qui, dans la première case, passe du zinc au platine, à travers la solution acide, et qui provient de la décomposition définie de l'eau, ne peut passer du zinc au platine dans la seconde case, sans décomposer la même quantité d'eau, et sans déterminer, par conséquent, l'oxidation de la même portion définie de zinc. Il en est de même dans toutes les autres cases; dans toutes il est décomposé une proportion d'eau équivalente, et par conséquent en rapport avec la quantité d'électricité transmise. L'action qui se passe dans chaque case, n'a donc pas pour résultat d'augmenter la quantité d'électricité en mouvement dans la case suivante, mais de faciliter ce mouvement, en poussant en avant l'électricité qui est due à l'oxidation du zinc de cette case. De cette manière, c'est cette propriété particulière du courant que nous avons appelée *intensité*, qui est exaltée par l'effet d'un grand nombre de couples; la *quantité* n'en éprouve aucun accroissement; elle demeure proportionnelle à la quantité de zinc oxidé dans un seul élément de la pile.

On peut prouver, par diverses expériences, l'exactitude

des assertions qui précèdent. Ainsi , si l'on recueille la quantité d'hydrogène dégagé dans chacune des dix cases d'une pile composée de dix couples de zinc amalgamé et de platine , on la trouve partout la même et exactement équivalente à la quantité de zinc dissous dans l'un quelconque de ces couples. Il n'a donc pas passé à travers les deux couples , plus d'électricité qu'il n'y en a de produite , quoiqu'il y ait eu dix fois plus de zinc oxidé et dissout. On arrive à la même conséquence en remarquant que l'action sur l'aiguille aimantée , d'un seul couple , est la même que celle d'un plus grand nombre semblables au premier.

Cependant une batterie voltaïque a un pouvoir chimique bien supérieur à celui d'un simple élément. Cette supériorité se montre de deux manières , d'abord parce que certains conducteurs électrolytes, qui résistent, à cause de la grande affinité de leurs élémens, à l'action d'un simple couple , peuvent être décomposés par la réunion de plusieurs, ensuite parce que ceux mêmes qui ne résistent pas dans le premier cas, éprouvent une décomposition beaucoup plus rapide dans le second. Quelle que soit la cause à laquelle tienne la propriété que nous avons appelée intensité, on peut concevoir que le degré d'intensité que possède un courant, au moment où il est développé , doit être augmenté quand ce courant est soumis à l'action d'un second couple voltaïque agissant de la même manière que le premier et d'un pouvoir égal au sien. Et comme les décompositions qu'il est destiné à opérer, sont des actions seulement opposées , mais au fond de même nature que celles qui lui ont donné nais-

sance, il semble naturel de supposer que la même affinité qui a pu résister à l'action décomposante d'un seul élément, ne pourra pas lutter contre les énergies réunies de plusieurs actions décomposantes, telles qu'elles se trouvent produites dans une batterie voltaïque.

Le fait que l'acte de la décomposition chimique offre une certaine résistance au passage du courant électrique, et que cet obstacle peut être surmonté plus ou moins facilement, suivant le degré d'intensité du courant, n'est point en opposition avec les notions que nous possédons sur l'agent électrique, et en particulier avec la loi de son action définie.

On a vu plus haut que l'action chimique mutuelle du zinc et de l'acide sulfurique étendu, peut se distinguer en deux, celle qui, agissant immédiatement sur le zinc, développe l'hydrogène sur sa surface, et celle qui imprime aux forces chimiques, dans le corps conducteur présent, une disposition telle qu'elle est prête à lui enlever l'oxygène, pourvu que le courant électrique qu'elle tend à produire, puisse trouver un passage et porter l'hydrogène quelque part ailleurs que sur le zinc. Le courant électrique dépend du second de ces modes d'action; mais à son tour il favorise par son action décomposante ce dernier mode aux dépens du premier.

Quand on fait usage de zinc ordinaire dans une combinaison voltaïque, il y a une quantité énorme de pouvoir chimique, auquel on doit tendre à donner la forme d'un courant électrique. Si l'on considère que l'oxidation de trois onces et demie de zinc peut développer assez d'électricité pour décomposer une once d'eau environ, et,

par conséquent, pour dégager 2400 pouces cubes d'hydrogène, on est frappé de la proportion considérable de cette puissance qui est perdue. Cette perte n'est pas seulement celle qui provient de l'hydrogène dégagé sur la surface du zinc, pendant que les pôles sont en communication, mais aussi des actions chimiques qui continuent à avoir lieu pendant que le circuit est interrompu. M. de la Rive a remarqué que le zinc très-pur ne présente point le même inconvénient, à cet égard, que le zinc ordinaire ; cette circonstance est due à ce que les petites quantités de métal étranger, qui se trouvent dans le zinc, forment avec lui, quand il plonge dans l'acide sulfurique étendu, des petits élémens voltaïques, qui hâtent beaucoup son oxidation et sa dissolution, et donnent lieu par conséquent à un développement considérable d'hydrogène. Ces courans partiels, qui s'établissent ainsi sur la surface de zinc, diminuent d'autant le courant plus étendu que l'on produit en unissant ce métal avec une lame de cuivre ou de platine.

En faisant usage du zinc amalgamé, ainsi que l'ont recommandé successivement MM. Kemps et Sturgeon, on évite tous les inconvéniens que nous venons d'indiquer. Ce zinc, tant qu'il est isolé dans l'acide étendu, ne décompose point l'eau ; mais il a cependant une telle affinité pour l'oxigène, qu'au moment où il est mis en contact, dans l'acide, avec un métal tel que le cuivre ou le platine, qui en a moins que lui, il y a oxidation et production de courant électrique. Il paraîtrait que la couche de mercure, en faisant disparaître les petites inégalités et les différences de nature, que peut présenter

la surface du zinc, empêche, par cette uniformité, les courans partiels de s'établir sur sa surface. En effet, pour peu que cette uniformité ne soit pas complète et qu'il y ait un point différent des autres sur sa surface, il s'établit un courant électrique et l'hydrogène est dégagé. Le métal est donc placé, quand sa surface est bien uniforme, dans cette condition avantageuse, que toute l'action chimique à laquelle il est soumis, est utilisée pour le courant, et que celui-ci est l'équivalent de l'oxidation d'une certaine quantité de zinc. Un autre avantage, c'est qu'une batterie construite avec du zinc préparé de cette manière, et chargée avec de l'acide sulfurique étendu, n'est active que pendant que les pôles sont réunis, et qu'elle cesse d'être attaquée par les acides, à l'instant où, en interrompant le circuit, on fait cesser son action.

Une petite batterie composée de dix élémens de zinc amalgamé et de platine plongés dans de l'acide sulfurique d'une densité égale à 1,25, a présenté à M. Faraday toutes les circonstances avantageuses que nous venons de décrire. L'absence d'action sur les plaques de zinc, pendant que les pôles ne sont pas réunis, a, entr'autres avantages, celui de permettre au liquide acide de se renouveler sur la surface des plaques de zinc, au lieu d'y laisser constamment une couche liquide tenant en dissolution le sel ou l'acide formé.

On pourrait croire que le zinc amalgamé est très-inférieur en force au zinc ordinaire, à cause de la couche de mercure dont sa surface est recouverte; cependant il n'en est rien. En effet, si l'on oppose les courans électriques de deux couples, l'un platine et zinc amalgamé,

l'autre platine et zinc ordinaire , plongés tous les deux dans l'acide sulfurique étendu , c'est le courant du premier couple qui l'emporte sur celui du second. Davy avait déjà démontré que dans un couple formé de deux plaques, l'une de zinc amalgamé, l'autre de zinc ordinaire, plongées dans de l'eau acidulée avec de l'acide sulfurique , c'est le premier zinc qui est positif par rapport au second , c'est-à-dire , que c'est de ce zinc que part le courant. Cette supériorité du zinc amalgamé tient à ce que l'acide reste libre à sa surface , et peut par conséquent , dès que le circuit est formé , attaquer le métal et dissoudre l'oxide, tandis que la surface du zinc ordinaire étant constamment et vivement attaquée , l'oxide qui résulte de cette action sature l'acide en contact avec elle et retarde ensuite les progrès d'une oxidation ultérieure.

Les résultats qui viennent d'être exposés, montrent que ce n'est plus maintenant en augmentant le nombre des paires et la force des acides employés , que l'on peut obtenir des piles puissantes, mais qu'il est des moyens plus simples de se procurer une forte électricité voltaïque. Avec une pile de dix paires, construite comme on l'a indiqué plus haut, on peut obtenir des effets de décomposition qui exigeaient auparavant , pour être produits, cinq cents à mille couples. La propriété que possède une pile semblable, de décomposer les chlorures, les iodures fondus et autres composés, la facilité que l'on a de recueillir la plupart des produits de ces décompositions, sont des circonstances qui feront de la pile voltaïque un instrument très-usuel et très-économique pour se procurer ces produits. La théorie indique évidemment qu'il suffit, pour

se procurer une certaine quantité d'une substance rare, de dépenser trois ou quatre fois son équivalent d'un métal fort répandu, tel que le zinc; la pratique d'un autre côté semble confirmer ce résultat. Sous ce rapport, il y a plus d'avantage à substituer aux plaques de cuivre dont on fait ordinairement usage, des plaques d'argent ou de platine; on évite ainsi l'inconvénient que présente la dissolution du cuivre dans le liquide acide, et la précipitation de ce métal sur la surface du zinc dont le pouvoir électromoteur se trouve par là singulièrement altéré.

§ 4. *De la résistance que présentent les conducteurs électrolytes à l'action décomposante de la pile, et de l'interposition des écrans.*

Les expériences qui suivent ont été faites au moyen de un ou plusieurs couples voltaïques semblables à ceux qu'on a décrits plus haut, et entre les élémens desquels on interposait une ou plusieurs lames de platine ou d'autres métaux, de manière que ces lames partageaient en divers compartimens distincts le liquide conducteur. Chacune de ces lames, lorsque le courant était suffisamment fort, dégageait sur ses deux surfaces les élémens de l'eau, l'hydrogène d'un côté, l'oxygène de l'autre, suivant la direction du courant.

Une lame de platine interposée dans le liquide, entre la plaque de zinc et celle de platine d'un seul couple, arrête complètement le courant, ce qui s'explique en remarquant qu'il faudrait que l'affinité du zinc pour l'oxi-

gène de l'eau fût bien forte pour pouvoir surmonter celle de l'hydrogène, non pas seulement une fois, mais deux fois, à cause de la double décomposition résultant de l'interposition de la lame de platine.

Avec deux couples et une seule lame de platine interposée, le courant passe dans les premiers instans; mais il est bien vite intercepté.

Trois couples donnent un courant qui n'est pas arrêté par une lame de platine, ainsi que le prouvent la déviation constante de l'aiguille d'un galvanomètre et la décomposition de l'eau dont on voit les traces le long des surfaces du platine. Ainsi l'action réunie de ces trois plaques de zinc est supérieure, dans ce cas, à la force en vertu de laquelle l'oxygène et l'hydrogène de l'eau sont combinés, et peut opérer leur séparation, malgré la résistance qu'oppose la lame de platine.

Deux plaques de platine interposées suffisent pour arrêter le courant de trois couples zinc et platine, et même de quatre couples. Cinq couples donnent un courant qui peut passer, et dont la présence est accusée par une déviation du galvanomètre et par une légère décomposition du liquide conducteur. Mais le courant est très-faible et beaucoup moins fort que celui que donne un seul couple, sans plaques interposées, et néanmoins avec un trajet aussi long à travers le liquide. Avec six couples et quatre plaques de platine interposées, il ne passe qu'un faible courant; si l'on ôte une des quatre plaques, le courant qui passe est plus fort; il augmente encore quand on n'en laisse plus que deux, et acquiert une intensité très-prononcée quand on n'en laisse plus qu'une. La pro-

portion suivant laquelle chacune des plaques interposées arrête le courant, est d'autant plus faible qu'il y en a déjà un plus grand nombre; c'est au reste ce qu'on avait déjà observé. Dans toutes ces expériences on a fait usage indifféremment de zinc amalgamé ou non-amalgamé. Il faut observer enfin que, lorsque le courant est complètement intercepté par les plaques interposées, c'est du courant susceptible de décomposer l'eau qu'il s'agit; car il passe encore, dans ce cas, un très-faible courant capable d'opérer sur le galvanomètre une légère déviation et de décomposer l'iode de potassium.

Un peu d'acide nitrique, mélangé avec l'acide sulfurique étendu, dans la partie du liquide en contact avec les diaphragmes de platine, facilite la transmission du courant, peut-être parce qu'il facilite la décomposition de l'eau. En mettant aussi un peu d'acide nitrique dans le liquide où plongent les couples, on augmente encore la facilité du courant à être transmis, probablement parce qu'on rend plus grande son intensité originelle. De l'acide muriatique étendu est, sous les différens rapports que nous venons d'indiquer, supérieur à l'acide sulfurique, mais inférieur au nitrique.

La grandeur des surfaces par lesquelles le courant pénètre dans les liquides, ou en sort, et la longueur du trajet qu'il a à parcourir à travers ces liquides, ne paraissent pas influencer sensiblement sur sa facilité à être transmis. Ce n'est donc pas tant la quantité du liquide interposé, que la relation qui existe entre ses élémens et l'intensité du courant, qui exerce une influence dans cette circonstance. Ainsi, lorsque le liquide est de l'acide sulfurique,

en augmentant le degré de concentration, on n'ajoute rien à l'intensité du courant ; mais quelque faible que soit cet acide , si l'on y verse quelques gouttes d'acide nitrique , le courant devient susceptible d'être transmis , tandis qu'il ne pouvait l'être auparavant ; cette susceptibilité est, dans ce cas , augmentée à mesure qu'on augmente le degré de concentration de l'acide.

On essaya aussi d'employer, au lieu de lames de platine, des plaques de différens métaux pour intercepter le courant. Des lames de zinc amalgamé furent placées dans le liquide conducteur, et quoiqu'elles opposassent au passage du courant une résistance beaucoup moindre que celles de platine, cependant elles l'arrêtaient en partie. Cet effet pouvant être attribué à l'absence d'action chimique prononcée exercée de la part du liquide sur les lames amalgamées, on essaya de les remplacer par d'autres non-amalgamées sur lesquelles l'action était très-vive. En effet, dans ce cas, le courant passa aussi librement, quel que fût le nombre des lames interposées, que s'il n'y en avait point eu qui fussent placées sur son trajet. Des lames de cuivre semblèrent, au premier instant, ne point intercepter le courant ; mais au bout de quelques momens leur effet, sous ce rapport, devint très-sensible ; ce que l'on doit attribuer, ainsi que l'expérience le démontre, à l'état particulier dans lequel elles se constituent et qui les rend capable de développer un courant en sens contraire.

M. Faraday termine ce paragraphe en remarquant que, s'il n'a pas rappelé, à l'occasion des phénomènes qu'il vient d'exposer, les recherches faites sur ce sujet par M. Aug.

de la Rive; c'est qu'il n'a envisagé les effets des plaques interposées que sous le rapport des décompositions chimiques qu'elles occasionnent. C'est par le même motif qu'il n'a pas parlé des travaux analogues de Davy, de Ritter et de Marianini.

§ 5. *Remarques générales sur la pile voltaïque en activité.*

On sait que les piles voltaïques en activité éprouvent, par l'effet même de leur propre action, une sensible diminution dans leur pouvoir, et en particulier dans la quantité d'électricité qu'elles sont capables de produire. Cette altération paraît être due à l'accumulation sur les surfaces des couples, de substances provenant de la décomposition du liquide conducteur et qui déterminent un courant contraire. Davy avait considéré cette circonstance comme suffisante pour expliquer les effets des piles secondaires; observés par Ritter, et les phénomènes que présentent les lames ou fils de platine qui ont servi de passage au courant dans un liquide, et que M. A. de la Rive a décrits. Faraday a remarqué qu'elle peut réduire la force d'un courant à un huitième ou un dixième de sa puissance primitive. Avec un couple zinc et platine plongeant dans de l'acide sulfurique étendu, séparé en deux compartiments par une lame de platine, on observe aux premiers instans un fort courant capable de décomposer l'iodure de potassium; mais ce courant perd très-vîte sa force et ne peut bientôt plus produire les mêmes effets. Si l'on réunit

métalliquement les deux élémens du couple , après avoir laissé le circuit interrompu pendant quelque temps , on a aussi au galvanomètre un courant très-fort et très-peu durable ; mais si ensuite on place de l'iodure de potassium sur sa route , il ne peut le décomposer. Il faut que le circuit reste interrompu pendant au moins cinq ou dix minutes , pour que cet effet de décomposition puisse se manifester de nouveau. Il paraît évident que c'est à la couche de liquide qui reste en contact avec la plaque de zinc , qu'il faut attribuer cette altération de force. Cette couche , qui est acide dans l'origine , est très-vîte neutralisée par l'oxidation qu'elle exerce sur la surface du zinc ; cette oxidation ne peut donc continuer à avoir lieu avec la même vivacité ; l'action chimique diminue ou cesse , et avec elle l'électricité dont elle est la source. Si on laisse le circuit interrompu pendant quelque temps , la couche liquide en contact plus intime avec le zinc , finit par se mélanger avec le reste , et alors l'action chimique peut recommencer. Mais ce n'est pas sans peine que cette diffusion peut s'opérer , et il faut un certain temps pour cela , tant est forte l'adhésion pour la surface d'un métal , de la couche liquide immédiatement en contact avec elle. M. F. en cite une preuve remarquable dans le fait qu'une lame de platine plongée dans de l'acide sulfurique , puis ensuite dans de l'eau distillée , où elle a été essuyée et lavée , garde encore un peu d'acide à sa surface , ainsi que le démontre l'action des réactifs chimiques sur de l'eau distillée dans laquelle on la laisse pendant quelque temps.

On peut encore s'assurer de l'influence de la cause

que nous avons signalée comme contribuant essentiellement à altérer la force d'une pile, en agitant avec une plume le liquide en contact avec les couples métalliques de la pile, pendant que celle-ci est en action, et en voyant qu'elle reprend aussitôt son énergie primitive.

M. F. dit aussi quelques mots d'une autre circonstance qu'il regarde comme jouant un rôle important dans cette altération qu'éprouve la puissance d'une pile en activité ; c'est cet état particulier dans lequel se constituent les corps métalliques qui ont transmis le courant dans le liquide, et en vertu duquel ils acquièrent la propriété d'exciter un courant contraire. Le savant anglais s'étend peu sur ce point, qu'il rappelle avoir été étudié d'une manière détaillée par MM. Ritter, A. de la Rive et Marinini. Il se borne à énoncer quelques faits qui tendent à confirmer en entier les résultats obtenus par les physiiciens que nous venons de nommer, et à remarquer que c'est à cette cause que l'on doit attribuer l'affaiblissement qui résulte, pour une pile, de l'addition d'un certain nombre de couples moins forts que ceux qui la constituaient primitivement, soit par la nature du liquide dont ils sont chargés, soit par la nature des métaux dont ils sont formés.

Il termine ce paragraphe, et son mémoire, en observant qu'il existe, indépendamment des deux qu'il vient particulièrement de signaler, plusieurs autres causes qui peuvent contribuer à réagir sur la pile, parmi lesquelles il cite la précipitation, sur la surface du zinc, du cuivre dissout dans le liquide. Mais comme l'étude de ces causes a un intérêt plutôt pratique que théorique, il ne croit

pas devoir y insister dans un mémoire où il avait en vue principalement la théorie de la pile.

A. D. L. R.



ASTRONOMIE.

EXTRAIT DE QUELQUES COMMUNICATIONS RÉCENTES RELATIVES
AUX COMÈTES, INSÉRÉES DANS LES *Astronomische Nachrichten*.



Les Nos 266 et 267 du Journal de M. Schumacher renferment un mémoire de M. Struve sur les observations de la comète dite de Biela, qu'il a faites pendant son apparition de 1832, avec la grande lunette achromatique de Dorpat, et au moyen d'un micromètre dont les fils étaient éclairés pendant que le champ de la lunette restait obscur. Le nombre des jours d'observation est de 12, du 20 octobre au 28 novembre; et ces observations sont très-précieuses par leur précision, aussi grande que le comporte la nature de l'astre. La comète avait une lumière très-faible et un diamètre d'environ 3 minutes de degré. Elle paraissait circulaire et un peu plus lumineuse vers son centre, sans qu'il y eût de trace de queue.

Le 6 novembre, la comète s'est trouvée sur une étoile de neuvième grandeur; et l'étoile a été observée par M. Struve presque au centre de la comète, dont la nébulosité était rendue très-indistincte par le fait de la lumière de l'étoile, tandis que l'intensité de cette dernière lumière n'a été nullement affaiblie par l'interposition de la comète.

M. Santini, astronome de Padoue, a continué à s'occuper de calculs relatifs à cette même comète; et il a publié à ce sujet, dans les *Annali delle scienze*, un nouveau mémoire, dont le N° 271 des *Astr. Nachr.* renferme un extrait. Il a calculé l'effet des perturbations de Jupiter, Saturne et la Terre, sur cette comète dans sa révolution actuelle, et il en a déduit les valeurs des élémens de son orbite elliptique, pour sa prochaine apparition en 1839. La durée de sa révolution sera plus grande que la précédente d'environ un jour et trois quarts, savoir de 2429,886 j^{rs}; et la comète repassera à son périhélie le 23 juillet 1839. M. Santini a calculé, d'après les élémens qu'il a obtenus, une éphéméride de cette comète à cette époque, d'où il résulte qu'il y a peu d'espoir qu'on puisse l'observer, la comète devant être alors près de sa conjonction avec le soleil, et sa plus petite distance à la terre étant encore presque double de celle de la terre au soleil.

Il ne paraît pas qu'on puisse avoir plus d'espérances de voir la comète d'Encke dans son retour de cette année, d'après l'éphéméride publiée par cet astronome dans le N° 275 des *Astr. Nachr.* En 1825, cette comète passa à son périhélie le 17 septembre, elle fut en conjonction avec le soleil le 16 septembre, et put être observée

du 12 août au 6 septembre. En 1835, elle passera à son périhélie le 26 août, elle sera le même jour en conjonction avec le soleil, et M. Encke regarde comme beaucoup moins vraisemblable qu'elle puisse être vue, la distance de la comète à la terre étant alors de près de deux fois celle du soleil, tandis qu'elle n'était que d'environ une fois et un quart en 1825. Voici quelles seront les positions de cette comète de quinze en quinze jours, du 1^{er} juin au 4 août, et les instans dont son lever précédera celui du soleil pour Berlin :

1835	<i>Ascens. droite de la comète.</i>	<i>Déclinaison boréale.</i>	<i>Lever de la comète.</i>
Juin 1	34° 57' 0"	20° 53' 4"	2 ^h 4 ^m av. le soleil.
17	46 21 14	24 44 42	2 42
Juill. 3	61 24 44	28 25 27	3 23
19	82 15 23	30 39 28	3 44
Août 4	110 22 7	28 14 20	2 53

Cette comète passera plus tard dans l'hémisphère austral, et peut-être pourra-t-on l'y observer alors en automne, après le coucher du soleil, au Cap de Bonne-Espérance ou à Paramatta, comme cela est arrivé pour la petite comète découverte par M. Gambart à Marseille, le 8 mars de l'année dernière, dans la constellation du Sagittaire. M. Gambart n'avait pu l'observer que jusqu'au 10 mars, à cause de sa marche australe ; mais elle a été heureusement aperçue un peu plus tard par M. Dunlop à Paramatta, et observée par lui du 21 mars au 14 avril, ce qui a permis de déterminer complètement les élémens de son orbite. M. Dunlop a observé aussi, en octobre 1833,

une comète télescopique, qui a paru dans l'hémisphère austral, sans être vue en Europe, et dont les positions et les élémens se trouvent, ainsi que ceux de la précédente, dans les Nos 271 et 272 des *Astr. Nachr.* Ces deux comètes ont leur mouvement héliocentrique direct, et l'inclinaison de leur orbite sur l'écliptique est fort petite.

M. Rosenberger, professeur à Halle, qui a entrepris un travail très-considérable sur la comète de Halley (*Astr. Nachr.* Nos 196 et 250), a donné dans le No 276 du même journal le résultat de ses premiers calculs relativement au prochain retour de cette comète, soit dans l'hypothèse d'un fluide résistant, qui produirait sur elle des effets analogues à ceux qu'on a observés sur la comète d'Encke, soit dans la supposition où il n'y aurait point d'effet de ce genre. Il a trouvé dans ce dernier cas que l'instant du passage au périhélie aurait lieu le 11 novembre, tandis que ce serait le 4 novembre dans l'hypothèse d'un fluide résistant. Mais comme on manque encore d'une grande partie des données nécessaires pour apprécier avec exactitude des effets de ce genre sur cette comète, on ne peut considérer ce résultat que comme un premier aperçu.

M. Rosenberger a trouvé, comme MM. Damoiseau et Pontécoulant, que l'action perturbatrice de la terre sur la comète de Halley, accélérerait d'une quinzaine de jours son prochain retour au périhélie; et il a vérifié que l'attraction de Vénus l'accélérerait aussi d'environ cinq jours un tiers, et celle de Mercure et de Mars de près d'un jour. Cette comète a été déjà cherchée, au commencement de cette année, par plusieurs astronomes d'Allemagne, sans pou-

voir être aperçue, à cause de la grande distance où elle est encore de la terre, et il est probable que ce sera seulement vers la fin d'août qu'elle deviendra visible.

Le recueil, si précieux pour les astronomes, où nous avons puisé les détails précédens, renfermera probablement dans ses prochaines feuilles des nouvelles de la petite comète dont les journaux allemands ont annoncé la découverte récente. D'après ces annonces, c'est à Breslau, dans la nuit du 20 au 21 avril 1835, qu'elle a été vue pour la première fois, par M. le Capit. de Bogulawski, dans la constellation de la Coupe, se dirigeant sur Régulus; et M. C. L. Littrow l'a observée à Vienne, dans la nuit du 27 au 28 avril, par $169^{\circ} 15'$ d'ascension droite et 3° environ de déclinaison australe, la comète ayant parcouru un arc de $7^{\circ} \frac{1}{2}$ en cinq jours. Cette comète, dont nous n'avons appris la découverte à Genève que le 5 mai, n'a pu encore y être observée, soit à cause du clair de lune, soit parce que le ciel a été très-souvent couvert; et il ne paraît pas qu'on l'ait vue non plus à Paris et à Marseille. On n'a pu la distinguer qu'avec des lunettes, comme une faible tache nébuleuse ronde, et elle paraît s'éloigner rapidement de la terre.

Cette comète, si elle est nouvelle, comme cela est probable, sera la 140^e dont on connaîtra les élémens de l'orbite : en ne comptant que pour une, deux comètes vues en 1743 et en novembre 1819, que M. Clausen de Munich croit être un seul et même astre, dont la période serait de cinq à six ans, et qui repasserait à son périhélie dans l'automne de 1836 (*Voy. Astr. Nachr.* N^o 237). Sur les 139 orbites déjà calculées, 72 présentent un mouvement

héliocentrique direct, ou dirigé dans le même sens que celui des planètes, et 67 un mouvement rétrograde. 29 de ces comètes ont leur distance périhélie moindre que la distance moyenne de Mercure au Soleil ; 46 l'ont intermédiaire entre les distances moyennes de Mercure et de Vénus, 34 entre celles de Vénus et de la Terre ; 2 ont leur distance périhélie presque égale à celle de la Terre ; 23 ont passé à leur périhélie entre les orbites de la Terre et de Mars, et 5 seulement au-delà de l'orbite de Mars. Quant aux inclinaisons de leurs orbites sur l'écliptique, on sait qu'il y en a de toutes les grandeurs : mais il y a cependant un plus grand nombre d'orbites dans la région zodiacale que dans les autres, et toutes les comètes connues à courte période sont dans ce cas. M. Cournot a vérifié aussi, dans le mémoire de Statistique cométaire qu'il a publié à la suite de sa traduction française du *Traité d'astronomie* de Sir J. Herschel, que d'après le calcul des probabilités, il doit y avoir des causes régulières qui ont tendu à rapprocher la direction des grands axes des orbites de comètes, de la ligne des solstices.

A. G.

OCCULTATIONS DE SATURNE DE 1835, ET ÉCLIPSE DE SOLEIL
DE 1836.

L'année 1835 présente deux occultations de la planète Saturne par la lune, dont la première, qui a eu lieu dans la nuit du 12 au 13 avril, a été observée à l'Observatoire de Genève par M. Wartmann, ainsi que par deux élèves astronomes, MM. Muller et Plantamour. M. Wartmann était muni d'une lunette parallatique de Ramsden, de 25 lignes d'ouverture et 27 pouces de distance focale, grossissant 75 fois. M. Muller observait avec la lunette de notre équatorial de Gambey, dont l'objectif, de Cauchoix, a 4 pouces d'ouverture et 42 pouces de distance focale, et à laquelle était adapté un grossissement d'environ 100 fois; M. Plantamour avec une lunette parallatique de Dollond, de 3 $\frac{1}{2}$ pouces d'ouverture et 3 $\frac{1}{2}$ pieds de distance focale, grossissant 140 fois.

La lune, presque pleine et voisine de l'Épi de la Vierge, était située du côté du couchant. Un vent du nord-est, qui régnait cette nuit-là d'une manière assez violente, avait cessé une demi-heure avant l'occultation. Le ciel était parfaitement pur et le thermomètre à $+1^{\circ}$ R. Le bord de la lune n'était pas ondulant, et présentait de légères inégalités, qui indiquaient qu'elle n'était pas encore tout-à-fait dans son plein. Saturne a pâli peu à peu en approchant de la lune, et on n'a plus pu distinguer son

principal satellite. Sa lumière est devenue fort sombre, et M. Wartmann a été obligé de modifier la distance focale de sa lunette, pour mieux voir son disque et pour apprécier le premier contact de l'immersion. Voici quels ont été les instans observés, en temps de notre pendule de Shelton, réglée sur le temps sidéral, chaque observateur étant désigné par l'initiale de son nom.

	MM.	W.	P.	M.
Commencem. ^t de l'immers. de Saturne	16 ^h 19 ^m 23 ^s ; 25 ^s ; 18 ^s ;			
Fin de l'immersion.....	16 19 48 ; 49 ; 55 ;			

L'anneau de Saturne, encore peu ouvert, était placé, lors de l'immersion, de manière à ce que son grand axe était presque parallèle au bord de la lune, et il était débordé par le globe de la planète dans sa partie la plus voisine de ce bord. Suivant M. Muller, l'anneau a commencé à être occulté à 19 m. 24 s. et l'a été entièrement dans sa partie visible à 19 m. 44 s.

Le premier instant de l'émersion, ou de la sortie de la planète de l'autre côté de la lune, a échappé aux trois observateurs. M. Wartmann a noté seulement la fin de l'émersion de la planète à 17 h. 4 m. 3 s., et le dernier contact de l'anse postérieure de l'anneau avec la lune à 17 h. 4 m. 14^s,4.

La pendule, en temps de laquelle ont été notées ces observations, a en général une marche très-régulière, et sa variation diurne sur le temps sidéral était très-petite à l'époque dont il s'agit, comme on peut en juger par les résultats immédiats suivans de passages à notre lunette méridienne de Gambey, observés par MM. Muller et Plantamour du 12 au 13 avril, la plupart près du moment de l'occultation.

*Avance de la pendule
sur le temps sidéral.*

Premier bord du soleil, 12 avril.....	1 ^m 17 ^s ,9
β Lion	1 18,0
γ Grande-Ourse	1 17,9
γ Vierge.....	1 18,4
α Vierge.....	1 17,9
η Grande-Ourse.....	1 17,8
α Bouvier.....	1 18,0
α Couronne.....	1 17,9
α Serpent.....	1 18,2
α Ophiuchus.....	1 18,1

En adoptant la moyenne des neuf derniers passages, cela donne 1 m. 18 s. pour l'avance de la pendule à l'époque de l'occultation. L'observation de M. Wartmann donne alors pour l'immersion du centre de Saturne, en temps sidéral, 16 h. 18 m. 17^s,5; ce qui correspond en temps moyen à 14 h. 56 m. 2^s,1. Un calcul approximatif fait à l'avance, d'après la méthode abrégée de Bessel et les élémens des *Ephémérides de Berlin*, nous avait donné, à M. Plantamour et à moi, pour ce même instant 14 h. 57 m.

L'observation de la fin de l'occultation de M. Wartmann, combinée avec celle du commencement, donnerait, pour l'émersion du centre de Saturne 17 h. 2 m. 32^s,5 de temps sidéral, soit 15 h. 40 m. 9^s,9 de temps moyen. Le calcul nous avait donné 15 h. 39 $\frac{1}{2}$ m.

La seconde occultation de Saturne de cette année aura lieu le 27 août, peu de temps avant le coucher du soleil, la lune n'étant pas encore à son premier quartier et étant située près du couchant. L'immersion, qui

s'effectuera dans le bord obscur de la lune, aura lieu à Genève, d'après notre calcul, vers 6 h. 9 m. de temps moyen. L'émergence aura lieu dans le bord éclairé, vers 6 h. 44 m., en un point du disque de la lune situé à environ 28° au-dessous du point le plus occidental de ce disque.

Nous avons appliqué aussi, chacun de notre côté, M. Plantamour et moi, la méthode abrégée de Bessel au calcul approximatif, pour Genève, de l'éclipse de soleil du 15 mai 1836, qui doit être annulaire pour le nord de l'Europe, et qui sera pour nous une éclipse partielle de huit doigts et demi, ou de plus des deux tiers du diamètre du soleil. Ce sera la plus considérable qui ait eu lieu depuis celle du 7 septembre 1820, l'éclipse du 17 juillet 1833 n'ayant été pour Genève que de sept doigts.

L'éclipse commencera vers 3 h. 31 m. de temps moyen, en un point du disque du soleil situé à 5° au-dessous du point le plus occidental de ce disque. Son milieu, ou l'instant de la plus grande phase, aura lieu vers 3 h. 51 $\frac{1}{2}$ m., et l'éclipse finira vers 5 h. 12 m., en sorte que sa durée totale sera d'environ 2 h. 41 m.

Cette éclipse ne sera précédée ni suivie, à quinze jours de distance, d'aucune éclipse de lune; et il n'y en aura pas pour nous de remarquable en ce genre, ni en 1835, ni en 1836. Mais l'année 1837 offrira (d'après la *Connaissance des Temps*) deux grandes éclipses de lune visibles pour nous, le 20 avril et le 13 octobre, qui seront totales chacune pendant plus d'une heure et demie.

A. GAUTIER.

DÉTERMINATION DE LA POSITION ET DE LA GRANDEUR DE L'ANNEAU DE SATURNE, AINSI QUE DE LA FIGURE ET DE LA GRANDEUR DE CETTE PLANÈTE ; PAR M. BESSEL.

Les passages de la terre sur le prolongement du plan de l'anneau de Saturne, qui ont été observés en 1833, et les observations de l'angle de position du grand axe de l'ellipse de l'anneau, faites par M. Bessel depuis 1830, avec le grand héliomètre de l'observatoire de Koenigsberg, ont permis à ce célèbre astronome de déterminer la position du plan de cet anneau plus exactement qu'on n'avait pu le faire jusqu'à présent. Il a publié le résultat de ses recherches dans les numéros 274 et 275 des *Astron. Nachrichten*, en y joignant celles qu'il avait faites précédemment sur la grandeur de l'anneau et de la planète, et sur la figure de cette dernière. Nous allons donner un extrait très-succinct de cet intéressant travail.

« La position du plan de l'équateur de Saturne, » dit M. Bessel, « est soumise à des variations qui sont tout-à-fait semblables à notre précession des équinoxes. Ce plan coupe, sous un angle à très-peu de chose près constant, le plan fixe qui coïncide, à une époque déterminée, avec l'orbite de Saturne ; et la ligne d'intersection de ces deux plans se meut contre l'ordre des signes à peu près proportionnellement au temps. Il résulte de l'aplatissement

notable de Saturne et de la proximité de son anneau , que le plan de l'anneau se maintient toujours très-près du plan de l'équateur de la planète ; et le mouvement de la ligne des nœuds commune des deux plans , provient de même de l'attraction du soleil sur ces deux corps. Mais la grandeur de ce mouvement ne pouvant encore être déterminée par la théorie , faute de connaître suffisamment la nature propre de Saturne et de son anneau, j'essaierai d'y parvenir par les observations. »

De même que l'inclinaison du plan de l'anneau peut être déterminée par les observations d'angle de position indiquées ci-dessus , presque indépendamment de la longitude du nœud et de sa variation , les observations des disparitions et des réapparitions de l'anneau, par l'effet du passage de la terre ou du soleil sur le prolongement de son plan , permettent de déterminer ces deux derniers élémens presque indépendamment du premier. M. Bessel ayant demandé au Dr. Selander d'Upsal de réunir toutes les observations de disparitions et de réapparitions de l'anneau qui pouvaient lui être utiles pour cet objet , rapporte dans son mémoire les résultats de ce travail.

Il n'est pas possible d'apprécier l'instant précis où a lieu une disparition ou réapparition de l'anneau. On peut noter seulement, dans le premier cas , le dernier jour où l'on a pu le voir, ainsi que le premier où on ne l'a plus vu , et dans le second cas , le dernier jour où l'anneau n'était pas encore visible et le premier où il l'est redevenu. Ces observations donnent seulement deux limites , entre lesquelles se trouvent compris l'instant de la disparition et celui de la réapparition ; et la détermination qui

en résulte , n'est souvent pas susceptible d'une grande précision , lorsqu'on ne peut faire l'observation complète des circonstances du phénomène , ou resserrer la détermination entre des époques assez rapprochées. M. Bessel rapporte en détail les observations de ce genre les plus dignes de confiance , qui ont été faites depuis 1701 jusqu'en 1833 , et qui sont au nombre de 20 , sans être toutes complètes.

La comparaison des résultats de ces observations montre évidemment le peu de justesse de la supposition que l'anneau de Saturne soit compris entre deux plans parallèles. Une observation faite en 1773 , et l'une des plus sûres de celles rapportées par M. Bessel , montre , entr'autres , l'anneau encore visible , lorsque la terre était déjà de près d'un quart de degré au-dessous de la face de l'anneau éclairée par le soleil. Les inégalités de hauteur et de courbure des bords de l'anneau sont d'ailleurs évidentes lorsqu'on l'observe en ces momens-là.

En traitant par la méthode des moindres carrés , les équations auxquelles donnent lieu les résultats des meilleures observations de ce genre , ainsi que les 131 observations de M. Bessel , d'angles de position du grand axe de l'anneau , il obtient les valeurs suivantes de la longitude n du nœud ascendant de l'équateur de Saturne , et de son inclinaison i à l'écliptique , pour le temps T exprimé en années de l'ère chrétienne :

$$n = 166^{\circ} 53' 8'',9 + 46'',462 (T - 1800),$$

$$i = 28 \ 10 \ 44,7 - 0,350 (T - 1800).$$

La rétrogradation annuelle de la ligne des nœuds de

l'anneau et de l'équateur de Saturne ; qui résulte de ces calculs, est de $3'',848$. Cette dernière détermination prouve bien l'extrême délicatesse à laquelle l'astronomie d'observation est maintenant parvenue ; et l'on doit rendre , sous ce rapport , un juste hommage à M. Bessel , comme à l'un des astronomes modernes dont les travaux ont le plus élevé le degré de précision que la science peut atteindre.

La moyenne des résultats des mesures des diamètres de l'anneau et de la planète effectuées par M. Bessel , et réduites à la distance moyenne de Saturne au soleil , lui a donné :

pour le diamètre de l'anneau. . $39'',311$ par 44 observ.

» le diamèt. équator. de Sat. $17,053$ par 70 observ.

» le diamètre polaire de Sat. $15,381$ par 68 observ.

Ces valeurs diffèrent très-peu de celles qu'il avait obtenues par ses premières observations avec l'héliomètre , et que nous avons rapportées T. XLVII, p. 10 de ce Recueil. La dernière valeur est cependant un peu plus petite. Elle donne pour l'aplatissement de Saturne un dixième de son demi-grand axe , à très-peu de chose près.

Sir W. Herschel croyait que le plus grand diamètre de Saturne ne correspondait pas à son équateur, mais à la latitude de $43^{\circ} 20'$ sur son globe. D'après des observations faites en 1805 , en représentant par 36 ce dernier diamètre , il ne trouvait que 35 pour celui de l'équateur. Les observations comparatives faites en 1832 par M. Bessel pour constater ce fait, ne l'ont nullement confirmé, et ont prouvé au contraire que la figure de Saturne cor-

respond exactement à un sphéroïde elliptique de révolution autour de son petit axe.

Si l'on réduit la parallaxe du soleil de $8'',5776$ à ce qu'elle serait à une distance du soleil de $9,539$ qui est celle de Saturne, afin de pouvoir comparer ensuite les diamètres angulaires de cette planète rapportés ci-dessus, à ceux de la terre, tels qu'ils paraîtraient à cette distance, on trouve que le diamètre équatorial de Saturne est de..... $9,484$ fois celui de la terre, le diamètre polaire..... $8,527$ et il en résulte pour le volume de Saturne (l'anneau non compris) 767 fois celui de la terre.

A. G.

HYGIÈNE.

DE L'INFLUENCE QUE PEUT EXERCER SUR LA SANTÉ L'EMPLOI
DU SUBLIMÉ CORROSIF POUR LA CONSERVATION DES BOIS
(*Institut*, N^o 186).

(Le morceau suivant, que nous empruntons à l'*Institut*, est un extrait d'un rapport fait à l'Académie Royale de Médecine de Paris, par M. Kéraudren, au nom d'une Commission composée de MM. Marc, A. Chevallier, O. Henry, Parent-Duchâtelet et lui, en réponse à cette question, adressé par le Ministre du commerce. *La dissolution du sublimé corrosif peut-elle être employée, sur les vaisseaux, à la conservation des bois, des voiles et des cordages, sans porter atteinte à la santé des ouvriers et des marins?* — Nous reproduisons ce morceau d'autant plus volontiers que depuis quelque temps on a cherché en Angleterre à étendre l'emploi du sublimé corrosif à la conservation des bois dans toute espèce de construction, et non pas seulement dans celle des vaisseaux. Il y a donc une grande importance à savoir jusqu'à quel degré cet usage peut être fâcheux sous le point de vue hygiénique. On retrouvera dans cet article plusieurs détails qui se trouvent déjà dans celui que nous avons publié dans notre Cahier de juin 1833, T. LIII, p. 164, sur cet emploi du sublimé corrosif; mais il n'était guère possible de les détacher de l'ensemble du rapport).

La pourriture des bois employés aux constructions navales, est un accident grave, qui nécessite des réparations fréquentes et dispendieuses, et qui a, depuis long-temps, fixé l'attention des constructeurs et des savans. On a eu recours à un grand nombre de procédés pour la prévenir; mais, en général, le choix des moyens reposait sur une connaissance trop imparfaite de l'origine et de la marche du phénomène. Tantôt on a conseillé l'emploi de substances inertes, d'autres fois de substances trop actives; telles que l'acide sulfurique, qui, portant son action érosive sur le fer et le cuivre des bâtimens, ne faisait qu'ajouter une cause de destruction toute nouvelle. Parmi les nombreux préservatifs successivement employés, nous citerons différentes résines, des huiles animales, végétales et minérales, le muriate de soude, le nitrate de potasse, la chaux vive, la baryte, et jusqu'à une espèce de marcassite, que les Anglais appellent *mundic*, et qui est en partie composé d'arsenic. On s'en servit à Plymouth pour laver une partie des bois destinés au radoub de *la Reine Charlotte*, vaisseau de 100 canons; mais les ouvriers, en appliquant ce lavage, éprouvèrent un tel engorgement des glandes, que deux d'entr'eux en moururent. Les résines, les huiles, des vernis et des enduits, ont aussi été employés; mais parmi ces ingrédients, les uns sont trop dispendieux, et les autres s'arrêtant à l'extérieur du bois, produiraient l'effet contraire de s'opposer à l'évaporation de l'humidité qui y serait contenue.

Le bois mis en œuvre est sujet à diverses altérations. Dans les bâtimens civils, il est attaqué par des insectes

qui le rongent, le percent, le réduisent en poussière ; ce qu'on appelle communément la vermoulure. Au nombre de ces insectes sont les psoques, ou poux de bois, les vrillettes, les thermes, à Rochefort ; le *Lymexylon navale* à Toulon. Linné avait conseillé, pour les faire périr, de plonger les bois dans l'eau ; sans doute la solution de sublimé serait encore plus propre à les détruire. Outre les vers et les insectes, certains mollusques, entr'autres le taret naval, s'attachaient à la carène des navires et en perforaient les flancs pour s'y loger ; les feuilles de cuivre dont on recouvre la surface immergée des vaisseaux, les mettent aujourd'hui complètement à l'abri de ce côté.

Mais la carie sèche est toujours la même ; elle n'a ni moins d'activité ni moins d'étendue, et doit conséquemment dépendre d'une autre cause. Le bois humide finit par s'échauffer, c'est-à-dire qu'il éprouve un mouvement intestin analogue à celui qui s'opère dans la décomposition des substances animales. Son tissu réticulaire se ramollit, s'écarte ; il s'y forme des vides, où les végétaux cryptogames, moisissures, fungus, champignons, ne tardent pas à éclore, à se multiplier, à pratiquer dans la texture du végétal des crevasses qui achèvent sa destruction. Ainsi les êtres organisés se résolvent en d'autres êtres d'une organisation analogue ; les champignons succèdent à la décomposition végétale, comme les vers à celle du corps des animaux.

Tel paraît être le mécanisme de ce qu'on appelle la pourriture sèche ou la carie du bois ; c'est là ce qui réduit si vite les vaisseaux, que la durée d'un vaisseau de guerre n'est évaluée qu'à huit ans pendant la guerre, et

à quatorze pendant la paix. Or, la valeur de ces navires pouvant s'élever jusqu'à deux millions, le dépérissement annuel d'un vaisseau est donc représenté par 250 000 fr., ou, dans l'hypothèse la plus favorable, par 143 000 fr. Ainsi, quand même on dépenserait 100 000 fr. pour prolonger d'un an sa durée, l'économie, dans les deux cas, serait encore considérable.

On savait, depuis long-temps, que le deuto-chlorure de mercure arrête la fermentation putride des substances animales; les parties les plus putrescibles, la pulpe cérébrale même, acquièrent par ce moyen un endurcissement très-considérable. Les botanistes faisaient aussi passer au sublimé les plantes de leurs herbiers pour les garantir des insectes. De là à l'employer pour la conservation des bois, il n'y avait qu'un pas.

C'est aussi le sublimé corrosif que M. Kyan, distillateur à Londres, dans une lettre du 17 septembre 1834, propose au Ministre de la marine, pour la conservation des bois destinés à la construction des vaisseaux. Sa solution se compose d'un demi-kilogramme de sublimé par 25 litres d'eau froide; le bois se place dans un réservoir d'une capacité suffisante, et qui est revêtu en bois dans son fond et dans son pourtour; il y est maintenu par des traverses, pour qu'il reste constamment couvert par la dissolution. On la fait couler de la citerne sur le bois, et on le laisse se saturer pendant un temps proportionné à son épaisseur; par exemple,

pour des pièces de 14 pouces carrés, 14 jours,

—	7	—	10	—
—	3	—	7	—

pour des planches minces de sapin, 3 —

Après ce temps, on fait rentrer la solution dans la citerne au moyen d'une pompe; on retire le bois, et on le laisse pendant un mois avant de s'en servir. La toile et le cordage ne demandent que quarante-huit heures de séjour dans le réservoir. On emploie plusieurs fois la même solution, en y ajoutant la quantité d'eau et de sublimé nécessaire; mais la commission pense qu'il serait plus sûr de fixer à l'avance, à l'aréomètre, le degré de concentration de la solution. Or, M. Henry ayant vérifié que le sublimé entre pour $\frac{4}{40}$ de poids dans la solution indiquée, et qu'alors le liquide marque au pèse-sel $20^{\circ} \frac{8}{10}$, il sera facile de ramener la solution à ce taux dans les opérations subséquentes.

Voilà le procédé, voyons les résultats. Pour juger du degré de conservabilité des bois préparés d'une manière quelconque, on les soumet, en Angleterre, à une épreuve assez simple. Dans une fosse de l'arsenal de Woolwich, on a réuni des fragmens, des débris de végétaux déjà attaqués de pourriture; et pour y développer plus promptement la fermentation, on en élève la température en plaçant sur le couvercle du fumier sortant de l'écurie. On plonge dans cette fosse les bois préparés, avec un morceau semblable de bois à l'état naturel; et après un an de séjour, il est facile de juger le degré d'altération qu'ils ont subi. Les bois préparés par M. Kyan ont subi cette épreuve; plongés durant trois et cinq ans dans le pourrissoir de Woolwich, ils en furent retirés sains à l'intérieur et à l'extérieur, tandis que des bois non-préparés étaient attaqués de la pourriture.

Maintenant quelle est l'action du sublimé sur le bois? Pour résoudre cette question, M. Henry, l'un des com-

missaires, a fait les expériences suivantes. Les échantillons qui avaient été remis par la marine, se composaient, 1^o de deux pièces de toile, l'une grise, l'autre blanche; 2^o de trois planches d'un pouce d'épaisseur, la première de chêne, la seconde d'orme, et la troisième de sapin. Ces échantillons étaient donnés en double, savoir les uns préparés au sublimé, les autres sans préparation.

Exp. I. Les échantillons préparés étaient la plupart recouverts d'une sorte d'efflorescence blanchâtre de protochlorure mercuriel. Réduits en poudre ou en petites lanières, et traités par l'eau distillée tiède, ils donnèrent un liquide clair, qui offrit aux réactifs une quantité plus ou moins notable de sublimé. Les fragmens de toile et la poudre de bois ainsi épuisés par l'eau, prirent, au moyen de la potasse pure ou de l'acide hydrosulfurique, une teinte noire ou brune; mis en contact avec l'acide hydrochlorique, cet acide s'est bientôt chargé de mercure qu'il a été facile de démontrer.

Il y avait donc à la fois dans ces substances du deutochlorure de mercure à l'état libre, mais en quantité trop minime pour être supposé dangereux, et du protochlorure, mais celui-ci si intimement combiné avec la matière organique, qu'il ne peut plus s'en détacher.

Exp. II. On sait qu'en versant une solution de sublimé dans des liqueurs contenant certains principes organiques, tels que l'albumine, le sel mercuriel passe à l'état de protochlorure; et ce nouveau produit se combine avec la partie organique, et forme un composé insoluble dans l'eau et inaltérable à l'air. Le procédé de M. Kyan paraît reposer sur un principe semblable. M. Faraday, dans un

rapport qu'il a fait sur le même sujet, a fait voir qu'en versant du deutochlorure dans des sucres végétaux, la production du protochlorure s'opère assez promptement. M. Henry a cherché à la reconnaître dans des liquides provenant du traitement par l'eau pure, de sciure de chêne et d'orme, de branches fraîches de lilas, de tilleul, etc. Il a été facile de l'apprécier, au bout de quelques heures de contact entre ces liquides et le sublimé corrosif.

Exp. III. M. Faraday, pour déterminer la présence du mercure dans les substances préparées, les traitait par l'acide nitrique, puis cherchait le métal dans la liqueur par des opérations convenables. M. Henry a suivi une autre méthode d'analyse.

Premier procédé. Des quantités déterminées de toile en surface et en poids, des bois préparés, ont été réduits en fragmens ou en poudre, puis épuisés par l'eau distillée. Le liquide filtré, concentré aux deux tiers, a été soumis à un courant d'hydrogène sulfuré pur; le sulfure noir obtenu indiquait la quantité de sublimé libre contenu dans les échantillons. On sait, en effet, que 100 parties de ce sulfure équivalent à 125,4 de deutochlorure mercuriel. Puis ces substances épuisées ont été réduites par l'eau chaude en une sorte de bouillie, traitées par l'acide hydrosulfurique, puis bouillies avec l'acide hydrochlorique. Le ligneux ainsi décoloré a été filtré et lavé convenablement; puis, les liqueurs réunies, concentrées aux trois quarts et neutralisées alors avec soin, on y a amené de nouveau l'acide hydrosulfurique, et le sulfure produit a conduit à connaître la quantité de mercure fixée dans

le bois ou la toile ; 100 de sulfure noir équivalant à 92,82 de mercure métallique.

En opérant comme il vient d'être dit :

1° Sur un pied carré de toile à voile, la *grise* a fourni 0,32 gr. de sublimé libre, et 1,3 gr. de mercure métallique du composé de protochlorure ; la *blanche*, sur la même étendue, à peine 0,02 gr. de sublimé libre, et 0,75 gr. de mercure métallique.

2° Pour un poids de 10 grammes de bois préparé, on a eu :

A. *Planche de chêne*. Sublimé libre, petite quantité, et protochlorure de mercure. B. *Planche d'orme*. Sublimé libre en quantité notable, et protochlorure mercuriel combiné. C. *Planche de sapin*. Sublimé libre très-sensible, et protochlorure mercuriel combiné.

En prenant l'ensemble du mercure représenté par le sublimé et le protochlorure, on aurait pour moyenne, *dans les toiles*, 1,10 gr. pour un pied carré, *dans les bois*, 21,76 gr. pour 1000 grammes, c'est-à-dire à peu près 2 pour 100. Si elle pouvait être égale dans toute la masse du bois, on pourrait savoir par le calcul ce qui doit rester de mercure dans la préparation conservatrice des matériaux d'un vaisseau d'un tonnage connu, ou d'un bâtiment de guerre déterminé ; car on sait, par exemple, ce qu'il faut, pour un vaisseau de 74 canons, de bois ouvrés en stères et en poids, et de toiles à voiles en surfaces métriques carrées. Mais cette proportion de sel mercuriel est bien loin d'être uniforme, comme le démontrent les mêmes expériences citées.

Deuxième procédé. — Des quantités déterminées de

sciure de bois ont été traitées par l'eau tiède ; celle-ci filtrée et évaporée aux trois quarts , a fourni des traces très-distinctes de sublimé corrosif. Les résidus bouillis avec un mélange d'acides hydrochlorique et nitrique, puis séchés à siccité , et enfin étendus d'eau tiède et filtrée , la fibre lavée ne contenait plus de mercure ; la liqueur filtrée , au contraire , en offrait autant que par l'autre procédé.

Ces expériences font connaître la manière d'agir du sublimé ; elles prouvent qu'il se combine avec la matière albumineuse du bois en passant à l'état de proto-chlorure. Il se forme un nouveau composé organique fixe et indissoluble, dans lequel les sucs du végétal ne sont plus susceptibles d'être attaqués par l'humidité , et par conséquent ne peuvent plus donner lieu à la fermentation , condition première et essentielle de la pourriture.

Mais une autre question se présente ; ce moyen ne pourrait-il pas porter atteinte à la santé des équipages ? Un chimiste anglais , M. Murray, a prétendu que , sous les tropiques surtout, les navires dont la charpente aurait été passée à la solution, seraient tout aussi nuisibles à la santé que l'intérieur des mines d'Hydria et d'Almaden. Ces craintes disparaissent devant l'expérience. M. Henry a exposé, pendant deux heures, un gros de sublimé en poudre dans une cornue très-sèche, à une chaleur de 100° centig. De légères traces de ce sel ont été observées à la voûte de la cornue ; aucune parcelle n'avait passé dans le récipient. Il n'y a donc pas lieu de craindre que , sous une température moins élevée , il puisse se volatiliser plus facilement, surtout lorsqu'il est retenu dans le bois.

Les commissaires ont remarqué à la surface du bois, des efflorescences qu'on aurait pu prendre pour du sublimé, mais qui sont principalement formées par du protochlorure ; au surplus, il suffira de laver le bois et la toile, après leur sortie de la solution, pour en détacher la partie du sel mercuriel qui ne serait pas combinée avec le bois.

Quelques expériences ont été faites aussi sur des animaux ; on a mis des lapins dans une cabane en bois préparée au sublimé, et d'autres dans une loge semblable, en bois ordinaire, au bout de vingt jours, les premiers étaient aussi sains et aussi vigoureux que les seconds.

D'ailleurs ce n'est plus ici un simple projet ; c'est un acte déjà en partie consommé. Le navire baleinier le *Samuel Enderby*, de 550 tonneaux et de 300 hommes d'équipage, a été construit à Cowes, dans les chantiers de M. White, avec des bois entièrement préparés au sublimé ; les voiles et cordages avaient subi la même préparation. Les hommes qui ont travaillé à sa construction et à son gréement n'ont éprouvé aucune espèce d'accident, et ceux qui se blessèrent fortuitement furent promptement guéris. Ce bâtiment alla terminer son équipement à Londres ; et les marins qui avaient mangé et couché à bord pendant environ deux mois avant le départ pour la pêche de la baleine, restèrent en parfaite santé. Si l'équipage de l'*Enderby* est en aussi bon état à son retour, ce sera sans doute une expérience bien concluante en faveur de l'innocuité de la préparation au sublimé corrosif.

Un inconvénient qu'on a cru voir dans ce procédé,

c'est qu'il deviendrait dangereux de faire servir au chauffage, des bois provenant de la démolition des vaisseaux. Mais ce bois pourrait être converti en charbon dans des cylindres en tôle forte, et au moyen d'appareils convenables, on en retirerait encore une certaine quantité de mercure.

Voici maintenant les avantages que l'on peut attendre de son emploi. Le sublimé s'emparant des sucs du bois pour former avec eux un composé solide et indissoluble, il ne répugne pas d'admettre que de cette manière les vaisseaux resteront plus secs, et que le séjour en sera conséquemment plus salubre. Cette combinaison laissant au corps ligneux tous ses sucs, doit aussi entretenir son élasticité et augmenter sa force.

Du reste, dit en terminant le rapporteur, la question est grave; elle a surtout besoin d'être mûrie par le temps. Aussi la commission demanderait elle-même la révision des faits, si déjà le Ministre de la marine n'avait pris la détermination de faire procéder à de nouvelles expériences. La commission manifeste ici le désir d'y assister, et elle espère que l'Académie voudra bien en demander l'autorisation au Ministre. Elle pense donc qu'il ne faut rien précipiter, et elle se borne à extraire de son travail les corollaires suivants :

1^o La fermentation des sucs végétaux paraît être la cause première de la carie ou de la décomposition du bois.

2^o Le deutochlorure de mercure se combinant avec les sucs albumineux du végétal, prévient leur mouvement fermentatif, et par conséquent la pourriture du bois ou la carie sèche.

3° Le caractère insoluble et fixe de la nouvelle combinaison s'oppose à la volatilisation, à la dispersion du sel mercuriel, et garantit ainsi son innocuité sur les ouvriers et sur les marins, moyennant la précaution d'écarter, par le lavage, la portion de sublimé qui serait restée libre ou non combinée.

4° Si, après de nouvelles expériences, on se décidait à faire usage, dans les ports, de la solution mercurielle, on pourrait l'employer d'abord partiellement, en se bornant à préparer au sublimé les bois qui font partie de la quille d'un vaisseau et ceux qui restent immergés ou qui sont placés au-dessous de la ligne de flottaison.

Ce rapport est adopté après une courte discussion, et avec la modification suivante, proposée par M. Pelletier. La commission conseillait de laver le bois avec de l'eau pure pour enlever le superflu de sublimé demeuré libre. Mieux vaudrait, pense M. Pelletier, le laver avec une eau albumineuse, par exemple, du sang de bœuf battu dans de l'eau, elle se combinerait sur le champ avec le sublimé, qui, dès lors, ne pourrait plus exercer aucune influence fâcheuse; peut-être même ferait-on bien de tremper le bois dans une solution albumineuse pour l'en imprégner avant de le soumettre à l'action du sublimé.

En outre, le rapport est renvoyé au comité de publication.



CHIMIE.

OBSERVATIONS SUR L'ESSAI DES MATIÈRES D'ARGENT PAR LA VOIE HUMIDE ; par M. GAY-LUSSAC , Essayeur au bureau de garantie de Paris. (*Annales de Chimie et de Physique* , février 1835)

Il a été présenté dernièrement au bureau de garantie de Paris , pour y être soumis à l'essai , un lingot d'argent , contenant 3 millièmes d'or , qui avait été paraphé par un essayeur du commerce à 990 millièmes , et par un autre à 995. Des essais nombreux faits avec le plus grand soin , au moyen de la voie humide , par M. Besseyre , auquel j'ai confié l'exécution de ce procédé , ont donné 996 $\frac{1}{2}$ millièmes pour le titre en argent du lingot. Ce titre , réuni à celui de 3 millièmes d'or , donne 999 $\frac{1}{2}$ millièmes pour la somme des deux métaux fins ; en sorte qu'il ne resterait que $\frac{1}{2}$ millième pour le cuivre ordinairement allié à ces deux métaux. Ce résultat a fixé notre attention , car nous n'avions jamais vu l'argent fin du commerce atteindre à un si grand degré de pureté , et dépasser 997 à 998 millièmes. D'un autre côté , la coupellation à laquelle avait été soumis le lingot , pour déterminer la quantité d'or qu'il contenait , n'a donné que 990 millièmes d'argent , au lieu de 996 $\frac{1}{2}$ trouvés par la voie humide. Ces

résultats sont d'accord avec ceux obtenus par les deux essayeurs du commerce, qui avaient opéré, comme j'en ai acquis la certitude, l'un par la voie humide et l'autre par la coupellation.

Surpris d'une différence aussi grande, sur laquelle il n'était plus permis d'élever aucun doute, je me suis appliqué à en rechercher la cause. Après quelques essais que je passe sous silence, j'ai reconnu qu'elle était due à la présence du mercure dans le lingot. En ajoutant, en effet, 5 milligrammes de mercure à un gramme d'argent pur, j'ai trouvé, après la dissolution des métaux dans l'acide nitrique et la précipitation par le sel marin, que le titre de l'argent avait été augmenté d'environ 4 millièmes. Éclairé par cette expérience synthétique, j'ai exposé 50 grammes du lingot, dans une petite cornue de porcelaine, à une température très-élevée, et j'ai obtenu de petits globules de mercure, visibles à l'œil nu.

La cause de la différence des titres obtenus par les deux procédés étant ainsi connue, il restait à la corriger pour rendre à la voie humide toute la certitude qu'elle semblait avoir perdue par cette circonstance inattendue; car, bien que l'argent contenant du mercure soit très-rare dans le commerce, il suffit que le cas ait pu se présenter pour mettre l'essayeur sur ses gardes et lui inspirer une juste défiance.

J'ai d'abord pensé que, sans doute, le mercure n'avait pas été complètement oxidé, et qu'il se précipitait alors, comme l'argent, en chlorure insoluble; mais un essai d'argent pur, auquel j'ai ajouté 6 millièmes de mercure, dans un état de complète oxidation dans l'acide nitrique, m'a

donné 1005 millièmes, au lieu de 1000 que j'aurais dû avoir; résultat qui prouve que le mercure s'était précipité avec l'argent.

J'ai supposé alors que le mercure, quoique au maximum d'oxidation, avait pu être ramené au minimum, au moment de la précipitation, par l'acide nitreux qui se produit pendant la dissolution de l'argent dans l'acide nitrique. J'ai en conséquence ajouté à la dissolution d'un gramme d'argent pur et de 6 milligrammes de mercure, du caméléon, ou manganate de potasse, tant qu'il a été décoloré, et même en léger excès; mais le résultat n'a pas été plus satisfaisant; le titre de l'argent s'est trouvé augmenté d'environ 5 millièmes.

Il ne me restait plus qu'à chercher des caractères pour reconnaître la présence de très-petites quantités de mercure dans l'argent. J'ai été assez heureux pour en trouver un dans la manière dont le chlorure d'argent se comporte à la lumière, selon qu'il est pur ou souillé de mercure.

Le chlorure d'argent, comme on sait, bleuit d'autant plus vite, qu'il est frappé par une lumière plus intense; il se colore même très-sensiblement, et avec assez de rapidité, au contact d'une lumière diffuse, dans un appartement. S'il contient 4 à 5 millièmes de mercure, il ne bleuit plus, il reste d'un blanc mat; avec 3 millièmes de mercure, il n'y a pas encore de coloration très-prononcée, toujours dans une lumière diffuse, avec 2 millièmes, elle est légère; avec 1, elle est beaucoup plus marquée; mais elle a cependant moins d'intensité que celle du chlorure pur. Avec $\frac{1}{2}$ millième de mercure, la différence de

coloration est peu frappante ; elle n'est aperçue que dans une lumière très-modérée.

Mais à ce terme où de trop petites quantités de mercure cessent d'être appréciables par une différence dans la coloration du chlorure d'argent, on peut encore les rendre extrêmement sensibles par un procédé fort simple de concentration. On dissout 1 gramme d'argent supposé contenir $\frac{1}{2}$ millième de mercure, et on n'en précipite que le $\frac{1}{4}$, par exemple, en n'ajoutant que le $\frac{1}{4}$ de la dissolution de sel marin qui aurait été nécessaire pour le précipiter entièrement. En opérant ainsi, le $\frac{1}{2}$ millième de mercure se trouve concentré dans une quantité de chlorure d'argent quatre fois plus petite ; c'est comme si, l'argent ayant été précipité en totalité, on eût pris une quantité de mercure quatre fois plus grande ou égale à 2 millièmes. En prenant deux grammes d'argent, n'en précipitant que le $\frac{1}{4}$, au moyen du sel marin, le précipité se comporterait, par rapport au chlorure d'argent, comme s'il y entraient pour 4 millièmes. Avec ce procédé, qui ne demande pas plus de 5 minutes d'exécution, parce qu'on peut se dispenser de peser exactement, j'ai rendu très-sensible $\frac{1}{10}$ de millième de mercure dans l'argent.

Il n'est pas inutile de dire, pour ceux qui voudraient répéter ces expériences, que la manière la plus exacte d'introduire de très-petites quantités de mercure dans la dissolution d'argent, consiste à peser un petit globule de mercure, à le dissoudre dans l'acide nitrique, et à étendre d'eau la dissolution, de manière qu'elle occupe autant de centimètres cubes que le globule pèse de milligrammes. Chaque centimètre cube, pris au moyen d'une pipette, contiendra 1 milligramme de mercure.

Si le lingot d'argent, présenté à l'essai, était reconnu contenir une quantité notable de mercure, 1 millième par exemple, la voie humide serait abandonnée pour ce cas, ou au moins devrait être exécutée comparativement avec la coupellation. C'est sans doute un inconvénient, et je l'avoue sans peine; mais les quantités de mercure qui pourraient échapper, sont tellement petites, qu'elles resteraient encore bien au-dessous des erreurs inhérentes à la coupellation. Je suis tellement convaincu de cette vérité, que je n'en continuerai pas moins à me servir de la voie humide, comme présentant encore toute l'exactitude désirable.

Au caractère de moindre coloration du chlorure d'argent, quand il contient du mercure, se joint encore celui d'une plus grande difficulté d'éclaircissement de la liqueur par l'agitation; mais j'insiste peu sur son importance, parce qu'il devient trop difficile de l'apercevoir, lorsque l'argent ne contient que 1 à 2 millièmes de mercure.

J'ai cherché à reconnaître la présence du mercure dans l'argent, en en chauffant un gramme au feu de moufle, dans un petit creuset, avec du noir de fumée, pour éviter la vaporisation de l'argent; mais j'ai été bien trompé dans mon attente; après trois quarts d'heure de feu, le poids de l'argent s'est trouvé accru d'une quantité très-sensible. Dans une expérience, l'excès de poids s'est élevé à plus de 30 milligrammes.

En terminant cette note, je dois dire qu'aucun métal, après le mercure, n'a la propriété de troubler le titre de l'argent. Lorsque j'ai fait connaître le procédé par la voie humide, j'avais essayé un grand nombre de métaux, tels

que le fer , le zinc , le cuivre , le plomb , le nickel , le cobalt , le bismuth , etc. ; mais préoccupé sans doute de l'idée que l'argent ne contenait point du mercure après avoir été fondu , et que ce dernier métal formait un chlorure très-soluble , il m'était échappé de le soumettre à l'expérience. Je m'en félicite aujourd'hui ; car la difficulté que je viens de signaler , quoique vaincue , m'aurait peut-être ôté ce courage opiniâtre , si nécessaire pour approprier la moindre découverte scientifique aux besoins des arts.



BULLETIN SCIENTIFIQUE.

Du système de poids et mesures qui convient le mieux à la Suisse , par L. CUENOUD. Brochure in-8° de 24 pages. Lausanne 1835. — La brochure que nous annonçons , est due à un instituteur très-estimable , spécialement voué à l'enseignement des mathématiques à Lausanne , et ancien élève de M. le Prof. De Veley. Elle a été publiée à l'occasion de la proposition faite l'année dernière à la Diète suisse , d'adopter un système fédéral et uniforme de poids et mesures , dans lequel , tout en suivant , autant que possible , le système métrique décimal français , on chercherait , cependant , à le concilier avec les mesures les plus usitées en Suisse et en Allemagne. M. Cuenoud , quoiqu'appartenant à un Canton qui a adopté , il y a 12 ans , un sys-

tème analogue (1), se prononce avec force dans sa brochure contre cette proposition. Il montre que le principe de donner aux nouvelles mesures des dimensions peu différentes de celles qui appartiennent aux anciennes, n'est pas un bon fondement à prendre pour un nouveau système, soit par les chances d'erreur et de confusion qui en résultent, soit parce qu'on n'obtiendrait jamais ainsi l'uniformité générale de mesures désirable entre toutes les nations, soit, enfin, parce qu'il est impossible d'accorder ce principe avec une division complètement décimale.

L'auteur, après avoir indiqué en peu de mots les défauts des anciennes mesures, montre qu'on a remédié à tous ces défauts dans le système métrique décimal établi en France, système fondé sur une unité naturelle, déterminée par de mémorables travaux, auxquels des savans étrangers à la France, et entr'autres, un savant suisse, Trallès, ont été appelés à concourir. M. Cuenoud regarde ce système comme devant être entièrement adopté par toutes les nations, soit pour les poids et mesures, soit pour les monnaies, comme il l'a été déjà sous ce dernier rapport en Belgique, dans les États du Roi de Sardaigne et dans le Duché de Parme. On reconnaît dans son écrit un esprit exact et méthodique, fidèle aux principes de son maître; et nous recommandons sa lecture aux personnes appelées à s'occuper du sujet important et difficile qui en fait l'objet.

A. G.

(1) Dans le nouveau système du Canton de Vaud, le *piéd* a trois décimètres de longueur et se divise en 10 *pouces*, le pouce en 10 *lignes*, la ligne en 10 *traits*; la *toise* a 10 *pièds*, l'aune en a 4. La *toise carrée* a 100 *pièds carrés* et la *pose* 500 *toises carrées*. La *liere*, égale au demi-kilogramme, se divise en 16 *onces*, le *quintal* est de 100 livres. Le *pot*, de 50 *pouces cubes*, se divise en 10 *verres*; le *broc* est de 10 *pots*, le *setier* de 3 *brocs* et le *char* de 16 *setiers*, etc.

S MÉTÉO

es, soit 208,7
,49', à l'orient

1835.

Phases de la Lune.	PLUIE ou NEIGE en 24 h.	GELÉE BLANC. ou ROSE.
	pl. 2,77	
	2,02	
	ei. 8 ¹ 1,84	G.B.
	ei. 3 ¹	
☾		
	1,29	
	0,55	G.B.
☼		
		G.B.
		G.B.
	1,86	
	0,55	
	4,42	
	2,58	
	0,55	
☾		
Moyen Eau 19 ¹ ,43		4 G.B.

s que celles qu'on fait à GENÈVE.

DU CIEL.

Midi.	3 h. ap. m.
l. nua.	sol. nua.
rein	serein
l. nua.	sol. nua.
uvert	brouil.
ige	neige
ige	neige
. nua.	neige
ige	neige
. nua.	sol. nua.
ige	neige
rein	serein
rein	serein
. nua.	sol. nua.
rein	serein
. nua.	couvert
ouil.	neige
ouil.	brouil.
ige	neige
l. nua.	sol. nua.
l. nua.	sol. nua.
l. nua.	couvert
l. nua.	sol. nua.
. nua.	sol. nua.
l. nua.	brouil.
rein	serein
l. nua.	sol. nua.
rein	serein
rein	sol. nua.
uvert	couvert
ouil.	brouil.
l. nua.	sol. nua.



PHILOSOPHIE.

QUELQUES FAITS RELATIFS A L'INFLUENCE MUTUELLE DE L'ES-
PRIT ET DU CORPS ; par le Prof. P. PREVOST.



Plusieurs sciences s'occupent d'un même sujet sous des aspects différens. Il en résulte des rapprochemens, qui donnent à toutes plus d'intérêt. La médecine, par exemple, touche à l'étude de l'esprit humain ; et on ne peut, en étudiant l'une de ces sciences, demeurer indifférent à l'autre. Elles ont été mises en rapport de tout temps ; par le savant Tschirnaus, au titre même de son principal ouvrage (1), plus encore par Cabanis, dans ses nombreux mémoires (2) ; et souvent par les philosophes les plus attentifs à ne pas les confondre (3).

Ce rapport m'a dès long-temps engagé à recueillir des faits, étrangers quelquefois à l'objet direct de mes recherches. Après m'être occupé des facultés de l'esprit humain et de celles en particulier qui servent de base à la logique et à la morale, j'étais conduit à considérer

(1) *De medicina mentis et corporis.*

(2) *Rapports du physique et du moral de l'homme*, Paris, 1805.

(3) *El. of the phil. of the hum. mind*, introd. Part. I, p. 11 de l'in 4°. — Et de ma trad. p. 28 ; etc.

les mêmes facultés de l'esprit, inactives ou altérées, dans le sommeil ou dans un état d'aliénation. Sentant la nécessité de renoncer à ce dernier sujet, je me suis toujours contenté de quelques notes à mon usage. J'en vais transcrire un petit nombre, en m'abstenant de les développer, et de creuser des sujets qui n'ont, avec mes études habituelles, que des rapports indirects.

Je les rangerai sous quelques chefs, pour en faciliter le rapprochement. Quelques-uns de ces faits m'ont été communiqués par des hommes de lettres, par des savans, par des médecins, avec qui j'ai formé, de bonne heure et à toute époque subséquente, des liaisons d'amitié, non-seulement à Genève, mais dans d'autres villes, où j'ai fait d'assez longs séjours; liaisons suivies quelquefois d'une active correspondance.

Dans le cours d'une longue vie, je n'ai pas perdu de vue mes recueils, mais le plus souvent je les ai mis en réserve. Aujourd'hui un intéressant mémoire de M. le Dr. Donné m'a rappelé soudain une de mes notes les plus anciennes. En visitant où je devais la trouver, j'en ai rencontré d'autres, que j'ai cru pouvoir tirer de leur obscurité. J'espérais n'avoir qu'à les transcrire; mais j'hésitai sur les rapports médicaux. Après quelques réflexions, je m'en tins à distinguer, dans ces rapports, ceux qui peuvent être publiés en entier et ceux qu'il peut suffire d'extraire. C'est donc sous l'une ou l'autre forme que je les ai employés, en me bornant à supprimer quelques noms propres, sans aucune indication d'âge, de sexe (1),

(1) Employant le mot *personne* dans le sens le plus indéterminé,

de séjour, etc. C'est assez dire que de tels rapports s'adressent moins aux praticiens comme tels, qu'à ceux qui ont plus en vue la science que l'art. L'espérance de faire remarquer certains rapprochemens entre des faits appartenant à une science quelconque, et d'offrir à ceux qui la cultivent, un nouveau sujet de méditation, est la seule qu'une telle publication puisse réaliser.

ARTICLE I.

FAITS GÉNÉRAUX.

§ 1. *Fragment du compte rendu par le professeur Hertz d'une cure psychologique (1).*

« Dans mon *Essai sur le vertige*, j'ai fait mention d'une maladie traitée psychologiquement. Le peu que j'en ai dit suffisait au but que j'avais alors, de prouver

et lui appliquant les pronoms et les adjectifs féminins, conformément à l'usage et à ce que prescrit notre langue.

(1) *Journal der practischen Heilkunde, herausgegeben von C.-W. Hufeland. 56 Band, 2 Stück.* Ce fragment m'a été envoyé traduit vers la fin du siècle dernier. Il laisse à désirer ce qui est annoncé au titre, les détails de cette cure. Mes indications pourront réparer cette omission. D'autres détails, relatifs aux vues particulières de l'auteur et au caractère de son ami, pouvaient être supprimés; mais j'ai trouvé, dans l'ensemble, avec une prudente réserve, de l'animation, de la vie, et cette espèce d'enthousiasme qu'inspirent à un vieux professeur de médecine, l'amour de son art, et le désir d'en favoriser l'étude. — J'ai cédé à cette impression.

l'influence des diverses affections de l'âme (et en particulier de la fluctuation entre la crainte et l'espérance) sur la santé du corps. Le malade était un homme célèbre dans le monde littéraire ; son mérite et ses faiblesses le rendaient surtout intéressant pour les Berlinoïses ; c'était le Prof. Moriz. »

« Cette guérison fit quelque bruit dans le temps ; mais, malgré le désir de plusieurs amis, je ne pus me résoudre à en rendre un compte détaillé au public pendant la vie de l'individu. J'aurais regardé comme une cruauté de réveiller l'attention de ses ennemis sur une nouvelle singularité dans son caractère. A présent qu'il est mort et qu'on rend justice au mérite dont chacun de nous a recueilli les fruits, tout en jetant un coup-d'œil de compassion sur les bizarreries de sa conduite, qui n'ont été nuisibles qu'à lui seul, je suis dispensé de ces ménagemens, et je crois devoir à la science, ainsi qu'à mes jeunes confrères, quelques détails sur un cas qui me paraît digne d'attention. Une preuve en fait démontre plus clairement à leurs yeux, quel est le champ de cette science, dont l'étude exige une connaissance profonde de l'âme humaine. Mon intention est de réveiller leur zèle pour l'étude de la psychologie et de leur présenter la connaissance de l'esprit humain, avec la marche de ses passions, du côté le plus intéressant, je veux dire de la thérapeutique. Cet important sujet est celui auquel la psychologie médicale donne le moins d'attention. Les phénomènes psychologiques, considérés comme des symptômes de quelques dérèglemens dans la machine corporelle, comme des indications de leur cause, de leur

issue, de leur qualité salubre ou pernicieuse, font, il est vrai, une partie de la séméiotique; regardés même comme de véritables maladies, en tant qu'ils peuvent être une suite de certains désordres dans la machine animale et être guéris par son rétablissement. Les dérangemens dans les opérations de notre âme ont été décrits fort au long et les moyens curatifs développés; mais jusqu'ici on a négligé l'inverse, le traitement des maladies physiques par un changement artificiel de nature et de direction dans les facultés spirituelles. Une classe particulière, formée des remèdes psychologiques, nous manque entièrement dans la matière médicale. »

« On trouve, à la vérité, éparpillés dans les écrits des médecins, une multitude d'exemples de guérisons de maladies corporelles, qu'aucune cause physique ne pouvait opérer et qui furent dues à quelques mouvemens de l'âme, arrêtés ou excités accidentellement. Moi-même j'ai cité plusieurs cas de cette espèce dans l'introduction de mon Essai sur le vertige; mais actuellement, il s'agit de réunir ces matériaux, que le hasard nous a offerts (la même chose a eu lieu dans le rassemblement des remèdes physiques en corps de science), d'en former enfin un système, qui renferme la méthode d'appliquer, en quelque sorte *a priori*, ces affections de l'âme au traitement d'une affection purement corporelle. Cette entreprise serait si belle par ses difficultés mêmes, que l'on pourrait s'étonner qu'aucun homme de génie n'ait jusqu'ici osé s'en charger. Une de ces difficultés, dont j'ai déjà parlé ailleurs, c'est le manque où nous sommes, dans ce genre de remèdes, de ces mesures fixes qui, pour les moyens

physiques, nous assurent qu'ils sont proportionnés au mal qu'il s'agit de guérir. Le danger surtout du cas contraire est ici beaucoup plus fort que dans l'usage des remèdes corporels, où ce défaut (aussitôt qu'on s'en aperçoit) peut aisément être contrebalancé par un réactif ou un adoucissant. Nous n'avons point de balance d'intensité, pour diviser en grains et en gros *la peur*, *la colère*, *la joie*, etc., quand nous voudrions les faire servir à nos vues. Une difficulté plus grande encore, c'est sans doute que ce qu'il y a de relatif, dans l'action de ces médicamens spirituels, est beaucoup plus considérable que dans celle des matériels; en tant que la faculté de recevoir les impressions des premiers est moins constante chez les différens individus, que la réaction contre les autres; les hommes diffèrent infiniment moins entre eux par rapport aux mutations mécaniques ou chimiques que leur corps doit éprouver, que-relativement à celles de leur être moral; non-seulement les altérations physiques sont soumises à des lois générales, invariables et presque sans exception; mais encore, dans leur application particulière, la diversité du changement gît tout au plus dans le degré, jamais dans l'espèce; il est le même chez tous les hommes. L'action irritative du vin, de l'opium, de l'écorce du quinquina, du froid extérieur, ainsi que leur propriété indirecte d'affaiblir le corps, lorsqu'ils sont appliqués en trop grande abondance, sont précisément les mêmes dans chaque personne; si ce n'est que, pour produire un effet semblable, la plus ou moins grande irritabilité des fibres demande aussi une quantité proportionnée de ces remèdes; à l'exception

de quelques cas rares, dans lesquels la constitution des hommes, provenant de l'action contraire et inattendue des médicamens sur leur corps, produit une idiosyncrasie proprement dite. »

§ 2. *Faux emploi du raisonnement.* Une remarque, que j'ai rencontrée dans un journal anglais justement estimé (1), n'est sûrement pas nouvelle, mais y est présentée comme le résultat d'une longue suite d'observations à l'Asyle d'York nommé *la Retraite*. « On n'a trouvé aucun avantage à raisonner avec les aliénés sur l'objet particulier de leur égarement. On a même observé que de telles tentatives avaient plutôt l'effet d'exaspérer les malades, que de les ramener à la raison. Et certes, » ajoute le journaliste, « celui à qui il suffirait d'un argument pour sortir de l'erreur, ne mériterait pas le nom d'*aliéné*. » — A cette judicieuse réflexion, il faut joindre peut-être (s'il est prouvé que la discussion produit l'exaspération), qu'il faut attribuer cet effet à deux causes ; 1^o l'aliéné taxe d'obstination celui qui attaque son opinion ; 2^o raisonner, c'est rappeler le sujet, dont il faudrait détourner ses regards.

ARTICLE II.

Rapprochement de quelques faits particuliers.

§ 3. Il s'agit de comparer certains phénomènes chi-

(1) *Edinb. Review*, avril 1814, p. 198.

miques ou électriques à des modifications de nos facultés de sentir et de juger nos propres perceptions. Le phénomène électro-chimique que j'ai en vue, est décrit dans les *Annales de chimie et de physique*. De cette description, j'extrais ce qui peut suffire au rapprochement de ces faits et de quelques faits d'une toute autre nature, que je rapporterai d'après mes notes (1), sans passer les limites que je me suis prescrites.

§ 4. *Phénomène physique*. « Recherches sur quelques-unes des propriétés chimiques des sécrétions, et sur les courans électriques, qui existent dans les corps organisés, par le Dr. Alex. Donné, chef de la clinique de la Fac. de médec. de Paris (2). (Extrait du Mémoire présenté à l'Institut). *Ann. de chim. et de phys.*, décemb. 1834, p. 598. — *Bib. Univ.*, janv. 1835, p. 89. »

M. Donné cite M. Matteuci (*Ann. de Chim. et de Phys.*, août 1834). Ces deux physiologistes sont d'accord sur ce point : il y a dans le corps humain, une coïncidence entre l'acidité et l'alkalinité d'une part, et les courans électriques d'autre part ; savoir, le pôle nord de la pile se montrant positif à la peau, qui est acide, et la bouche, ou muqueuse buccale, qui est alcaline, se montrant négative. Mais ces deux savans diffèrent sur un autre point.

(1) Ces notes ont presque toujours leur date, et souvent quelques souvenirs qui la confirment. — Du reste, je dois convenir que, dans la forme que j'ai adoptée, la confiance qu'elles pourront obtenir reposera sur celle que l'on accordera à mon témoignage.

(2) Le mémoire a concouru au prix Monthion et a reçu un encouragement de 500 francs.

L'un, M. Donné, établit la qualité chimique comme cause et principe de l'effet électrique; l'autre, M. Matteuci, envisage l'action vitale comme la cause, et l'effet électrique comme secondaire. Donné, dans son mémoire (dont l'extrait aux *Annales* est assez étendu et entre dans bien des détails), affirme, bien qu'avec moins d'assurance, que les animaux qui se nourrissent comme l'homme offrent une coïncidence analogue; il dit enfin qu'elle se manifeste dans les fruits des végétaux.

Les organes pouvant se diviser en acides et alcalins, ce n'est pas seulement d'un individu à un autre, que l'effet électrique se manifeste, mais aussi entre deux organes hétérogènes d'un même individu. — Voici comme il s'exprime en parlant des végétaux (1).

« Lorsqu'on plonge deux aiguilles de platine, l'une du côté de la queue, l'autre du côté de l'œil, et qu'on les met en contact avec les fils d'un galvanomètre très-sensible, on voit l'aiguille de l'instrument se dévier de 15, 20, 25 et quelquefois 30 degrés, dans un sens ou dans un autre, suivant l'espèce de fruit. Dans les uns, en effet, le côté de la queue prend l'électricité positive, tandis que dans les autres il prend l'électricité négative. Je n'ai pas encore fait un assez grand nombre d'expériences pour en tirer une loi générale à cet égard; tout ce que je puis dire, c'est que, dans les pommes et les poires, le courant va de la queue à l'œil, c'est-à-dire, que le côté de la queue est électro-négatif et le côté de l'œil électro-positif. La pêche, l'abricot, les prunes, présentent un courant dans le sens inverse. »

(1) *Ann.*, p. 412. *Bibl. Univ.*, p. 103.

« Lorsqu'au lieu de plonger les aiguilles parallèlement au plan qui passe par l'œil et la queue du fruit, on les enfonce des deux côtés perpendiculairement à ce plan et à égale distance du centre du fruit, on ne remarque aucun signe de courant. »

« Ce n'est plus, dans ce cas, à l'acide et à l'alcali qu'il faut attribuer les courans électriques; mais il est probable que les sucs d'un fruit n'ont pas la même composition dans tous les points, soit du côté de la queue, soit du côté de l'œil, et qu'il suffit de cette hétérogénéité, pour produire le phénomène dont il est question. L'analyse chimique ne nous a rien appris encore sur ce sujet, et je n'ai pu apercevoir aucune différence, par les moyens ordinaires, dans le degré d'acidité du jus d'un fruit pris dans un point ou dans un autre; mais ce qu'il y a de certain, c'est que, si l'on coupe une prune, par exemple, en deux moitiés, dont l'une appartienne à la queue et l'autre à l'œil; que l'on exprime, dans deux verres séparés, le jus de ces deux moitiés; puis que l'on établisse la communication entre ces deux liquides au moyen d'une bande de papier mouillé, on obtiendra des signes de courans, en y plongeant les conducteurs du galvanomètre, absolument comme si c'était sur la prune elle-même; le jus de la moitié supérieure appartenant à la queue prendra l'électricité positive, comme s'il était réellement plus acide que l'autre. »

« Au lieu de couper le fruit dans le sens que je viens d'indiquer, si on le partage en deux moitiés latérales, suivant le plan qui passe par l'œil et la queue, et qu'on répète la même expérience, on n'obtiendra plus aucun signe d'électricité. »

§ 6. A la suite de cet exposé succinct d'un phénomène purement physique, j'en placerai d'autres, où nos facultés de sentir et de juger nos propres perceptions sont intéressées, et qui touchent à la psychologie; soumettant sans discussion ces rapports, réels ou apparens, aux juges compétens. Ces faits sont rapportés dans une note, dont le titre énonce la date; transcrite (§§ 7—11), sans autres changemens que ceux que j'ai annoncés d'entrée (page 330).

NOTE.

§ 7. *Extrait du récit de la maladie de XYZ, tel que vient de me le faire son médecin et deux personnes, qui ont suivi le cours de la maladie avec beaucoup d'affection et d'assiduité.* — Jeudi, 14 juillet 1803.

Cette maladie nerveuse se manifestait sous plusieurs formes et consistait essentiellement en de violentes convulsions. C'était une personne douce et sensée, incapable de feindre des maux qu'elle n'aurait pas sentis.

§ 8. Voici deux exemples de ce qu'elle éprouvait et des symptômes singuliers de sa maladie. Elle avait naturellement la voix fausse; mais il lui arrivait tout-à-coup, au milieu d'une conversation sérieuse ou badine, d'être comme forcée de chanter et elle chantait alors très-juste. L'accès finissait tout-à-coup et la plupart du temps au milieu d'un air. Alors si elle essayait de l'achever, elle ne pouvait le faire sans détonner et sans chanter tout-à-fait faux.

§ 9. Pendant long-temps elle ne pouvait goûter que de certains alimens. Si elle essayait d'en mettre d'autres

à la bouche, il se faisait une constriction soudaine au gosier, qui empêchait absolument le passage des alimens. Pendant quelque temps, elle ne pouvait manger que du flan sans sucre ; pendant un autre, un ragoût à l'huile. A peu près à la même époque, elle pouvait soutenir et manger certains fruits et non d'autres de la même espèce ; sans qu'il fût possible de les distinguer à l'œil, ni qu'elle même en pût dire la raison. Dans ce temps là, son tact était si délicat et tellement en rapport avec son goût, qu'elle jugeait, en touchant un mets, si elle pourrait le supporter ; si ce mets se trouvait ne pas lui convenir, elle éprouvait en le touchant, une sorte de commencement de convulsion au doigt et à la main, qui la lui faisait retirer avec précipitation. Si elle essayait de vaincre sa répugnance, en portant cet aliment contraire à sa bouche et l'y tenant malgré la constriction du gosier, les convulsions commençaient par un mouvement violent et rapide de la tête, semblable à celui par lequel on nie ou on refuse ; bientôt d'autres mouvemens succédaient et enfin tout le corps en était affecté, au point de la faire tomber ou couler de sa chaise à terre. Les accidens cessaient peu à peu. Mais si, dans le paroxysme, on venait à la toucher, les convulsions recommençaient avec plus de vivacité.

§ 10. Un exemple détaillé de son discernement par le tact des alimens en apparence semblables, que me citait une des deux personnes qui la quittaient peu et l'observaient avec intérêt, est celui d'un plat de prunes, toutes de même espèce. La personne malade Xyz, prome-

nait son doigt sur ces prunes, sans les voir ou en les voyant, soit qu'on les laissât dans la même situation, soit qu'on les fit changer de place; et les unes lui faisaient éprouver un commencement de convulsion, les autres ne lui en donnaient point. Elle pouvait toujours manger impunément celles-ci. La personne qui me le conta (avec un sentiment de regret), l'engagea à essayer l'une des autres. A peine l'eut-elle portée à la bouche, que les grandes convulsions survinrent. Il était impossible de saisir à l'œil aucune différence entre ces deux classes de prunes.

§ 11. Après quelques années de maladie, Xyz eut deux accès de fièvre, et fut guérie. Cependant la vanille lui causait toujours un léger spasme et une espèce de faiblesse ou d'évanouissement. Dans sa maladie on lui avait administré le quina comme remède. Son médecin dit qu'elle supportait certaines espèces de quina et non d'autres, toujours en les discernant par le toucher de la main.

ARTICLE III.

INFLUENCE DE L'IMAGINATION.

Sur l'impression de trouble qu'on éprouve en regardant du haut d'une tour, verticalement en bas.

§ 12. Dugald Stewart explique cette impression en y appliquant sa théorie de la conception imaginative.

Cette théorie (1) consiste essentiellement en cette proposition : lorsqu'on a l'image d'un objet absent (d'un arbre, d'un paysage, d'un animal, d'un homme, d'un ami), on croit cet objet présent ; mais cette persuasion est momentanée, fugitive, et cède presque au même instant, à une multitude de sensations et de souvenirs qui détruisent l'illusion. Bien qu'il y ait là un jugement réfléchi, la réflexion est si rapide, qu'on a peine à ne pas la croire instantanée. Ce n'est pas ici le lieu de développer cette théorie et les argumens sur lesquels elle se fonde. Mais il est aisé de voir qu'elle s'applique immédiatement à la situation d'un homme qui, du sommet d'une hauteur à pic, mesure à l'œil le danger d'une chute verticale ; sa raison le rassure ; mais la persuasion qui accompagne l'image de chute le jette dans le trouble.

§ 13. Avant d'avoir publié la traduction de l'ouvrage de Dug. Stewart (2) (1808), j'en donnais des extraits dans la *Bibliothèque Britannique*. Un des lecteurs de ce journal, désagréablement préoccupé de l'impression dont je viens de parler, m'écrivit à ce sujet (17 avril 1804) une fort longue lettre, dont je présenterai en peu de mots l'idée principale.

§ 14. « Vous dites, » m'écrivait-il, (*Bibl. Brit.*, T. XXV, p. 299) : « Il y a peu de personnes, qui puissent re-

(1) Rappelée récemment, à propos des songes, dans ce journal, mars 1834, p. 229.

(2) *El. of the phil. of the hum. mind*, Vol. I, chap. III ; etc.

garder en bas du haut des créneaux d'une tour élevée, sans éprouver un sentiment de crainte. Et cependant leur raison les convainc qu'ils ne courent pas plus de risque à le faire qu'à se tenir à terre sur leurs deux pieds.» Puis dans la note suivante : « Quant à cette espèce de frayeur qu'on éprouve en regardant en bas du haut d'une tour, il est intéressant d'observer l'effet de l'habitude, qui la détruit graduellement, etc. » Mon expérience individuelle vous prouvera qu'il n'y point de règle sans exception. »

Il raconte ensuite les tentatives inutiles qu'il a faites pour surmonter cette faiblesse ; d'où il résulte que, depuis l'âge de dix ans, elle a crû loin de diminuer, et qu'en se représentant une hauteur verticale de cent pieds, ses jambes sont atteintes des plus importunes douleurs. La rapidité de l'effet ne lui semble pas compatible avec l'opération intellectuelle que l'explication suppose. Il entre dans beaucoup de détails, où nous ne croyons pas devoir le suivre.

Quant au jugement à porter sur ces opinions, et à quelques inexactitudes de discussion, il ne serait pas équitable d'en occuper le lecteur, à une époque où l'auteur de la lettre ne peut plus nous répondre.

§ 15. Il y a, je crois, quelque affinité entre les faits décrits dans cette lettre, et celui que j'en vais rapprocher, entre une chute imaginaire et le besoin d'une vaine garantie.

Je marchais avec un ami dans une rue fort large, coupée par une place belle et spacieuse. A l'entrée de cette place, je vis mon ami suivre les murs de l'enceinte.

Je le rejoignis et lui demandai pourquoi il nous faisait prendre le plus long chemin. Il m'avoua qu'il ne pouvait traverser un espace libre de maisons et de points d'appui apparens sans courir risque de se trouver mal.

§ 17. Les exemples de guérisons, opérées par la foi du malade aux remèdes, ne sont pas rares dans la pratique la plus scrupuleuse ; et moins encore hors d'une telle pratique. On en trouve un exemple dans les mémoires d'une femme célèbre (1).

§ 18. Mais de tous les exemples de ce genre, le plus frappant, je crois, est celui du *mesmérisme*, passé d'Allemagne en France en 1784. Les commissaires nommés à cette époque par le roi, s'accordèrent, à l'exception d'un seul, à reconnaître les effets du *baquet*, et les attribuèrent pour la plupart à l'imagination, mais non sans quelque mélange d'autres causes. Les circonstances et l'éclat de ce traitement médical ont à peine besoin d'être mentionnés. Ceux qui en ont été témoins ne peuvent en avoir perdu le souvenir. Et tous s'en feront une idée en parcourant les rapports officiels (2) et les écrits divers,

(1) *Mém. de Mad. de Genlis*, T. IV, p. 242.

(2) On en trouve quelquefois plusieurs réunis en un seul volume, tous de même date. Je donnerai les titres des principaux. — *Rapport des Commissaires chargés par le Roi de l'examen du magnétisme animal, tel que le pratique M. Deslon*, cinq de l'Acad. des Sciences (entr'autres Franklin, Bailly, Lavoisier), et cinq de la Société Royale de Médecine. — *Rapport des Commissaires de la Société*

qui en ont minutieusement exposé les détails de pratique et les vues systématiques.

§ 19. Indépendamment de ce traitement au baquet, on sait assez sous combien de formes on l'avait varié. L'une des plus célèbres était le somnambulisme, qui, se liant aux superstitions des songes, trouva les esprits préparés et dura, par cette raison, plus qu'aucune autre. Jaques I^{er} d'Angleterre avait déjà mis beaucoup d'importance à cette rêverie à l'occasion du somnambule Had-dock. Ce rêveur prêchait en dormant, au milieu d'une foule d'admirateurs, et dans son sommeil, parlait couramment le grec et l'hébreu, qu'il n'avait jamais appris (1).

§ 20. Après la chute du mesmérisme, d'autres illusions médicales parurent et furent accueillies. Les tracteurs de Perkins eurent en Angleterre des succès éblouissants. On citait des faits, des guérisons merveilleuses. Si des incrédules obstinés opposaient à ces miracles les effets de l'i-

Royale de Médecine. — Rapport de l'un des Commissaires (J. C. de Jussieu). — *Traité théorique et pratique du magnétisme animal*, par Doppet, Dr. de la Faculté de Turin, avec cette épigraphe, *Post tenebras lux.* — Il parut plus tard une brochure sous le titre de *Rapport secret sur le mesmérisme*, rédigé par Bailly. Le peu de souvenir que m'a laissé cet écrit, est qu'il se rapporte principalement aux impressions produites par le rapprochement des sexes et par diverses formes de charlatannerie. Une lettre s'y trouve jointe sur les opérations mesmériennes de M. de P*** (sans doute Puységur). Voir le *Conservateur de Neufchâteau*, T. I.

(1) *Lucy Aikin's Mem. of the Court of James I*, Vol. I, p. 29.

Sciences et Arts. Avril 1835.

Z

magination reconnus dans les phénomènes du baquet, on leur fermait la bouche par de prétendues expériences, dans lesquelles les tracteurs avaient agi sur des chevaux. Enfin de bons observateurs parvinrent à se faire entendre et dissipèrent ce nuage d'erreurs.

§ 21. Au nombre des plus distingués se trouvait le Dr. Haygarth, qui déjà avait victorieusement combattu les préjugés contraires à l'inoculation, en particulier dans ses *Recherches sur les moyens de prévenir la petite-vérole naturelle, traduites par le Dr. de la Roche*. Paris, 1786.

ARTICLE IV.

INFLUENCE DE L'IMITATION.

§ 22. Il y a chez l'homme quelque penchant à l'imitation, qui agit probablement de deux manières. L'une et l'autre produisent des effets, qui frappent par leur promptitude autant ou plus que par leur importance. En général l'imitation se présente souvent comme liée aux affections du genre nerveux, et se rapproche par là de l'imagination. C'est aussi sous ce rapport que le Dr. Haygarth l'a envisagée. On a souvent cité l'ordonnance de Boerhave, qui guérit de jeunes convulsionnaires par la peur d'un fer chaud. La principale application de ce principe a été faite par Haygarth à la contagion de quelques maladies nerveuses. Il a beaucoup vu et beaucoup écrit sur ce sujet, dans lequel je ne dois pas m'engager. Je l'ai vu et entendu

avec grand intérêt à Swanswick près de Bath en 1817. Mais alors l'activité, toujours bienveillante, de ce vieillard se tournait sur un tout autre sujet. Il travaillait à fonder des caisses d'épargne et à tracer des plans liés à ce genre d'établissements.

§ 23. Quant à l'objet que j'ai en vue, il abondait en exemples de l'influence dangereuse de l'imitation dans les maux de nerfs. Et maintenant, au lieu de rassembler ici ce qu'il a répandu dans un grand nombre d'opuscules et ce que pourraient me suggérer de simples souvenirs, je crois devoir me borner à un billet qu'il m'adressa au sortir d'un entretien et comme un résumé des faits qui l'avaient le plus frappé.

§ 24. Note ou billet du Dr. Haygarth au Prof. Prevost, de Swanswick à Swanswick près de Bath, le 12 juillet 1817.

« Comme preuve additionnelle de l'influence de l'esprit sur le corps pour produire des convulsions épidémiques, permettez-moi de vous renvoyer à un article du Journal Médical d'Édimbourg, p. 434 à 447. »

« Dans plusieurs Comtés de l'Écosse, où quelques épidémies de ce genre ont régné 70 ans, et en Amérique, les mesures préventives, décrites dans ma brochure, les mêmes que celles dont on s'était servi dans l'île d'Anglesey, ont eu un plein succès. »

« Comme l'article entier à lire pourrait demander plus de temps que vous n'en pourriez donner, il suffirait de fixer votre attention sur les marques au crayon que j'ai mises en marge.

« Je n'ai nul doute, que les convulsions, dont les jeunes personnes en Écosse sont si fréquemment et si cruellement atteintes, ne pussent être *complètement* prévenues par la *séparation*, dans ce pays comme dans le Pays de Galles. »

§ 25. Dans le T. III des *Éléments de la philosophie de l'esprit humain* (Chap. I, art. 2, p. 153), on trouve des faits relatifs à l'imitation et à son influence, soumis à une exacte analyse.



HISTOIRE NATURELLE.

NOTICE SUR UNE NOUVELLE CAVERNE A OSSEMENS ; par
M. JOLY, Professeur d'Histoire Naturelle au Collège
Royal de Montpellier.



Une nouvelle caverne à ossemens vient d'être découverte par M. Julié , à deux lieues de Meyrueis , petite ville du département de la Lozère. Les dimensions de cette cavité souterraine sont tellement considérables, qu'il faudrait l'avoir explorée pendant plusieurs jours pour posséder l'exacte connaissance des débris qu'elle contient. En attendant qu'un naturaliste plus habile que nous , aille étudier ces anciennes catacombes, nous avons pensé que quelques observations sur la constitution géologique des environs de Meyrueis , sur la caverne de Nabrigas et les objets que nous y avons découverts , ne seraient pas entièrement dépourvues d'intérêt.

En partant de Meyrueis pour se rendre à Nabrigas , on traverse une vallée assez étendue , mais très-resserrée , où coule le torrent de la Junte. Cette vallée offre un aspect très-singulier et qui frappe au premier coup-d'œil. Qu'on se figure en effet , de chaque côté du torrent , une masse de calcaire jurassique en forme de talus très-incliné , qui se prolonge uniformément sur une étendue

fort considérable. Qu'on se représente ce talus couronné par des roches dolomitiques sans stratification bien apparente, taillées à pic, et semblables à de vieux châteaux en ruines, accessibles, pour ainsi dire, aux seuls oiseaux de proie, qui les ont choisies comme l'asile le plus sûr pour eux.

Quant au pays lui-même, il nous a paru peu fertile. Si l'on cherche à se rendre compte du mode de formation de la vallée, on éprouve quelques difficultés pour donner du problème une solution très-précise. Sans prétendre nous-mêmes à une rigoureuse exactitude, nous croyons cependant qu'on peut la rapporter à celles que M. Buckland nomme *vallées d'écartement*.

En effet, les flancs des montagnes qu'elle traverse dans un sens longitudinal, semblent se correspondre assez exactement des deux côtés de la rivière. On peut donc raisonnablement présumer qu'elles ont été séparées par l'action d'une cause très-énergique, et telle qu'on suppose celle qui a présidé à la production des plus hautes sommités du globe. Mais comment expliquer la position abrupte des roches dolomitiques sur le calcaire jurassique incliné? Pourquoi ces dolomies sont-elles plus écartées que les calcaires qui les supportent? Ne serait-ce pas parce qu'elles ont opposé une moindre résistance à l'action de la force qui les a soulevées, et parce qu'elles étaient situées plus loin de ce centre d'action? Or personne n'ignore que les arcs compris entre deux rayons égaux sont d'autant plus grands qu'ils s'éloignent davantage de l'extrémité centrale de ces rayons.

Mais abandonnons le vaste champ des conjectures

pour citer des faits positifs, et surtout pour arriver à la caverne de Nabrigas, la seule qui mérite de fixer notre attention.

Cette caverne, située entre Jalzas et Meyrueis, sur le revers oriental du Causse-Méjean, à 300 mètres environ au-dessus du niveau de la Junte, est ouverte dans la dolomie, ou calcaire magnésien. En beaucoup d'endroits cette roche est tellement altérée qu'elle offre l'aspect d'un grès, et que le choc le plus léger suffit pour désaggréger les molécules qui entrent dans sa composition. A l'entrée de la caverne, et à quelques décimètres au-dessus du sol, la surface en est luisante et polie, comme si elle eût été soumise à des frottemens souvent répétés.

A peu près à 400 mètres de l'ouverture, on trouve à l'extérieur une source peu abondante pendant l'été, mais qui l'est probablement beaucoup plus pendant l'hiver. A partir de ce point le sol offre une pente d'autant plus rapide que l'on s'approche davantage de la caverne, et qui se continue encore très-loin au-dessous de cette ouverture. Celle-ci présente la forme d'un arc de cercle dont la corde aurait huit mètres et le rayon trois mètres. Aussi les habitans de la contrée ont-ils utilisé cet abord naturel : la partie antérieure de la caverne sert d'étable à leurs bestiaux pendant le mauvais temps. Un mur d'un mètre et demi de hauteur est un obstacle suffisant pour les empêcher de s'égarer dans l'intérieur de cette immense cavité. De chaque côté du grand corridor qui la divise à peu près dans son milieu, partent, en divergeant, six couloirs placés à des distances respectives très-inégales,

et généralement moins profondes , mais d'aussi facile accès que la cavité principale. Partout on peut marcher sans se courber, sauf dans un des corridors latéraux dont nous aurons l'occasion de parler tout-à-l'heure. La longueur de ceux-ci varie comme leurs autres dimensions ; celle du corridor principal est de 300 mètres à peu près. A mesure que l'on avance dans cette cavité, on voit la voûte se rétrécir et s'abaisser de plus en plus ; elle laisse en plusieurs points suinter continuellement en petite quantité , des gouttes d'eau chargées de carbonate calcaire , auquel est due la formation de quelques stalactites et stalagmites éparses çà et là. Ces concrétions ne présentent rien de remarquable , si ce n'est leur couleur foncée , couleur que l'on peut attribuer aux molécules terreuses que le liquide a entraînées ou détachées de la voûte pendant son infiltration. Quant à la voûte , elle est si noire, que l'on dirait qu'elle a été long-temps soumise à l'influence d'une épaisse fumée. Cette teinte noire est aussi très-prononcée à la surface du limon , qui dans les couloirs les plus humides semble comme recouvert d'un vernis. Dans l'autre partie de la caverne ce gravier stalagmitique a pris assez de consistance pour former un feuillet de quatre à cinq millimètres d'épaisseur, et d'une extrême friabilité. Sa couleur blanche contraste singulièrement avec la petite quantité de limon qui le recouvre. Il se rencontre surtout dans les couloirs où les eaux extérieures entretiennent une grande humidité.

Le sol de la caverne est recouvert , à 15 mètr. environ de l'ouverture, d'une énorme quantité de fragmens de roches dolomitiques , dont les angles paraissent plus ou moins

émoussés. Nous n'en avons pas trouvé d'entièrement arrondis, circonstance qui semblerait indiquer que ces roches, tombées de la voûte ou détachées du dehors, n'ont subi qu'un transport peu violent et peu prolongé, et peut-être même n'en ont jamais subi, cette disparition de leurs arêtes pouvant être attribuée à leur peu de consistance, et aux ballotemens que l'action des eaux leur a fait éprouver dans l'intérieur même de la caverne. Cette explication méritera peut-être quelque confiance, si l'on se rappelle que ces rochers se désaggrègent avec la plus grande facilité. De nombreux débris animaux sont mêlés avec ces fragmens anguleux, et lorsqu'on avance dans la caverne, on voit le même phénomène se reproduire à chaque pas et d'une manière encore plus sensible, à la superficie du sol.

Mais il existe une différence assez notable, du moins quant aux caractères extérieurs, entre les ossemens enfouis et ceux que l'on rencontre à la surface. En effet, ces derniers offrent un aspect tout particulier; leur teinte est plus rembrunie, et leur altération est en apparence moins profonde que celle qu'ont éprouvée les ossemens renfermés dans le limon ossifère. La couleur de ceux-ci est le jaune sâle; les autres sont d'un brun assez prononcé, et recouverts d'une très-mince couche de matières arénacées non-adhérentes, provenant sans doute de la désaggrégation des rochers qui forment la voûte, et même de celle des fragmens anguleux au milieu desquels on les observe, circonstance qui dénote un séjour à l'air assez long-temps prolongé.

Nous avons dit que dans toutes les cavités de la ca-

verne on peut marcher sans se courber. Il est cependant un corridor latéral où nous n'avons pu pénétrer qu'en rampant. On ne saurait dire certainement que ce couloir ait été souvent visité, si toutefois il l'a jamais été. Là nous avons pu examiner un sol vierge encore de tout travail humain : eh bien, là, comme partout ailleurs, nous avons vu de nombreux débris d'ours à la superficie ; nous en avons trouvé beaucoup dans l'intérieur du sol ; nous avons vu des fragmens de roches en assez grande abondance disséminés çà et là ; mais nulle part nous n'avons aperçu d'ossemens fixés à la voûte. Nous n'avons observé entre cette cavité latérale et celles que nous avons visitées jusqu'alors, d'autre différence qu'une plus grande humidité, circonstance facile à expliquer, si l'on considère que ce corridor se trouvant à peu près au fond de la caverne, est par cela même plus rapproché de la source dont nous avons parlé. Ce couloir ne contient ni gravier, ni cailloux roulés. Quant aux limons ossifères, leur teinte est d'un brun rougeâtre, sauf à la partie extérieure, qui, comme nous l'avons déjà dit, paraît noire et luisante, surtout à la clarté des flambeaux. Leur consistance est à peu près celle de l'argile humide, et leur épaisseur m'a semblé considérable. N'ayant pas essayé d'en atteindre le fond, nous ne pourrions affirmer qu'ils ne présentent pas de stratification distincte : nous inclinons cependant pour la négative, car, à moins que les couches ne soient très-puissantes, les fouilles de 1 mètr. à 1 $\frac{1}{2}$ m., que nous avons faites, nous auraient mis à même de remarquer cette particularité. Ces limons ne contiennent, ni gravier, ni fragmens roulés d'aucune espèce.

Ce fait ajouté à tant d'autres, montre, selon nous, d'une manière évidente, que la caverne de Nabrigas n'a point été comblée par une inondation subite et violente, mais bien par les infiltrations successives des eaux extérieures. Par où ces eaux ont-elles pénétré dans la caverne? C'est ce que nous n'entreprendrons pas de décider; nous nous bornerons à faire observer qu'il n'est guère présumable que la Junte ait jamais atteint le niveau de Nabrigas, dont l'ouverture coupe d'ailleurs transversalement le cours de ce torrent, et s'oppose par conséquent à l'entrée directe de ses eaux dans l'intérieur de la cavité dont il est ici question.

Voici la liste des objets que nous avons trouvés à Nabrigas.

OURS.

Un crâne d'*Ursus arctoïdæus*.

Trois mâchoires inférieures gauches adultes.

Une *Idem.* droite *Id.*

Grand nombre de molaires, de canines et d'incisives, ayant appartenu à des individus de tous les âges.

Quatre omoplates plus ou moins entières. L'une d'elles est si petite (64 millimètres de longueur), qu'on ne peut douter qu'elle ne provienne d'un individu extrêmement jeune, et peut-être même d'un fœtus.

Un humerus adulte. Les extrémités en sont émoussées, mais non roulées.

Trois cubitus adultes.

Deux tibias adultes.

Trois fémurs adultes.

Quatre radius adultes. Plusieurs phalanges.

Deux crânes jeunes, l'un à peu près entier; je ne possède de

l'autre que les frontaux et les pariétaux. Les os de ce dernier ont conservé les aspérités des bords de leurs sutures, s'articulent parfaitement, et ont été trouvés désunis au même endroit, à la surface du sol.

Cinq mâchoires inférieures très-jeunes, dans lesquelles la molaire antérieure est précédée de deux et quelquefois de trois alvéoles, ayant appartenu probablement à des moutons de lait.

Quatre humérus jeunes, épiphysés.

Deux cubitus, *Id.*

Deux péronés, *Id.*

MOUTONS.

Deux mâchoires inférieures du côté droit.

Un humerus.

Un cubitus.

Plusieurs canons épiphysés.

Un calcaneum.

Un assez grand nombre d'os d'oiseaux, trouvés à peu près tous dans le même gisement, et en général à une faible profondeur.

Nous avons aussi recueilli à Nabrigas un fragment de poterie, formant la partie inférieure d'un vase. Plus de la moitié de ce fragment était dans une position oblique; la partie exposée à l'air est recouverte de quelques concrétions. Il est d'une forme très-irrégulièrement circulaire, fort évasé par le haut, est très-grossièrement travaillé. Son fond, dont le diamètre est de 0,145 m., présente à sa partie intérieure des saillies et des enfoncemens dus à la pression des doigts qui cherchaient à l'aplanir. Ses parois sont unies à l'intérieur; leur surface extérieure offre une série alternative de sillons et d'éminences destinées

sans doute à l'embellir. Ici l'empreinte des doigts est encore plus évidente que partout ailleurs ; on peut même distinguer les diverses reprises auxquelles le pouce s'est appliqué sur la surface externe, pour produire les sillons longitudinaux qu'on y observe. L'épaisseur des parois de ce vase est de 7 à 8 millim. ; celle du fond est de 10 millimèt. De nombreux cristaux de chaux carbonatée sont disséminés au milieu de l'argile, qui est brune et très-poreuse.

Ces détails suffisent, ce nous semble, pour faire voir que ce fragment de l'industrie humaine a été séché au feu et non cuit au four, et que la roue du potier n'en a point arrondi les contours. Les os que nous avons recueillis à Nabrigas, gisent disséminés à la surface ou dans l'intérieur du limon, ou bien sont mêlés aux fragmens anguleux qui le recouvrent. Ils sont en général moins abondans au milieu des différens corridors que près de leurs parois latérales, circonstance facile à expliquer par les saillies et les enfoncemens nombreux que présentent ces dernières. En effet, l'on conçoit que les ossemens qui jonchaient le sol de la caverne, une fois balayés et portés par les eaux dans ces creux plus ou moins profonds, ne pouvaient plus en sortir que très-difficilement. Quant à leur position, elle est le plus souvent horizontale et quelquefois oblique, surtout dans les enfoncemens dont nous venons de parler.

Ces débris animaux happent fortement à la langue, et sont dans un état d'intégrité plus parfaite, et d'une pesanteur spécifique beaucoup moindre que ceux de Mialet. Cette différence de pesanteur en indiquerait-elle une

relativement à l'époque de leur enfouissement? On ne saurait se décider à cet égard; car des ossemens regardés aujourd'hui comme de la même date, sont loin d'être identiques, quant à leurs caractères extérieurs.

Une autre difficulté se présente à l'égard du crâne adulte que nous avons trouvé. Comparé à ceux de Mialet, il offre des différences assez notables, et pour la forme et pour la dimension. Nous nous bornerons à présent à indiquer ces dernières : les voici.

Des condyles occipitaux à l'extrémité des os in-

cisifs. 0^m,384

D'une arcade zygomatique à l'autre..... 0 ,236

Hauteur du crâne..... 0 ,154

Serait-ce l'*Ursus arctoïdæus* de Cuvier? Nous n'oserons l'affirmer qu'après un examen plus consciencieux et plus approfondi. Ce ne serait, par conséquent, suivant l'immortel auteur des Recherches, qu'une variété du *spelæus*.

Cependant, comme les ossemens trouvés à Nabrigas sont en général de moindres dimensions que ceux d'Al-dène et de Mialet, peut-être pourrait-on en inférer qu'ils appartiennent à une espèce différente. Dans ce cas l'*arctoïdæus* de Cuvier ne serait plus, comme l'a pensé ce grand naturaliste, une simple variété. Nous espérons que des observations ultérieures nous donneront la solution de cette difficulté.

Si l'on considère attentivement l'état et la disposition des ossemens trouvés à Nabrigas, on ne peut se refuser à admettre que les limons n'ont rempli cette cavité sou-

terrain, qu'à l'époque où déjà le sol était jonché des débris des animaux qu'on y rencontre. Quelques ours paraissent même avoir péri postérieurement au dépôt de ces limons. En effet la conservation parfaite de ces ossemens, leur présence même à la surface du sol, le grand nombre d'os épiphysés qui sont mêlés à ceux d'individus adultes, les mœurs elles-mêmes des animaux auxquels ces restes appartiennent, enfin l'absence de gravier et de cailloux roulés, tout, en un mot, se réunit pour attester qu'ils n'ont subi d'autre transport que celui que les mouvemens des eaux ont pu leur faire éprouver dans l'intérieur même de la caverne.

En effet, s'ils eussent été charriés avec eux, ne seraient-ils pas beaucoup plus arrondis? Les os eux-mêmes ne seraient-ils pas usés, fracturés de mille manières? Or les portions les plus fragiles, les moins capables de résister au choc, les épiphyses, subsistaient encore sur quelques-uns d'entr'eux. Si le transport eût été violent, si les os eussent été amenés de l'extérieur, ceux qui formaient le crâne du jeune ours dont j'ai parlé, n'auraient-ils pas été dispersés au loin? Les aspérités des sutures n'auraient-elles pas complètement disparu? Si ces portions ont été trouvées à la surface du sol et toutes au même endroit, si elles s'articulent parfaitement, si les parties les plus délicates du crâne, les cornets du nez, sont presque intacts, même chez les individus avancés en âge, n'est ce pas la preuve la plus évidente que ces ossemens n'ont jamais été soumis à une action mécanique long-temps prolongée? N'est-on pas autorisé à penser qu'ils n'ont jamais été amenés de l'extérieur dans la caverne, et que la plupart d'entr'eux

étaient encore revêtus de leurs parties molles , quand les eaux sont venues les recouvrir des limons qu'elles tenaient en suspension? L'absence de gravier et de cailloux roulés ajoute encore un nouveau poids à la validité de cette conjecture.

Ces faits me portent donc à penser que la plupart , pour ne pas dire la totalité , des ours dont on trouve les débris à Nabrigas , ont péri dans cette cavité souterraine. Cette opinion acquerra un degré de probabilité de plus , si l'on considère que ces animaux choisissent toujours pour retraites les antres les plus obscurs et les plus retirés. Est-il donc étonnant que leurs ossemens soient en excès sur ceux des autres animaux?

Cette supériorité numérique pourrait même nous fournir un argument de plus , en faveur de notre assertion. En effet , si l'on admet que ces débris de la vie animale ont été transportés par les eaux , on sera forcé d'admettre aussi que les ours étaient alors beaucoup plus nombreux que tous les autres animaux réunis. Car , si ces ossemens ont été balayés de la surface du sol , ils ont dû nécessairement se trouver mêlés à ceux qui provenaient de genres plus ou moins variés , habitant alors la contrée. Comment se fait-il donc qu'on en rencontre si peu de ces derniers? Une telle disproportion n'est pas conforme , ce nous semble , aux lois ordinaires de la distribution des êtres à la surface du globe.

Quant à la présence des oiseaux , elle peut s'expliquer facilement , s'il est vrai , comme nous croyons pouvoir l'assurer d'après la comparaison que nous avons faite de leurs débris avec des squelettes entiers , que ces débris appar-

tiennent à des oiseaux nocturnes, tels que les hiboux, les chats-huans, et peut-être aussi à des corbeaux. Celle des moutons n'est pas plus étonnante à Nabrigas qu'à Baume-Claire et dans d'autres grottes, où les restes de ces animaux sont très-abondans. Mais ceux-ci se distinguent des premiers en ce qu'ils conservent la plus grande partie de leur gélatine; quelques-uns même n'ont pas subi la plus légère altération, et appartiennent évidemment à l'époque actuelle. La présence de ces débris à la surface du sol, ou très-peu au-dessous, est une preuve certaine que les animaux dont ils proviennent sont morts dans ces cavités, ou bien y ont été portés par l'homme, et peut-être par les carnassiers. Pourquoi n'en serait-il pas de même pour la caverne de Nabrigas?

Comme dans cette dernière localité les restes des moutons se rencontrent dans le même gisement que ceux des ours, cette circonstance ne semblerait-elle pas indiquer qu'à l'époque où ceux-ci ont péri, le mouton était déjà réduit à l'état de domesticité, et par suite, que l'homme a été contemporain de certaines espèces aujourd'hui perdues? Pour asseoir à cet égard une opinion bien arrêtée, il faudrait pouvoir faire une comparaison minutieuse de l'ostéologie de ce petit ruminant avec celle du moufflon que l'on regarde assez généralement comme la souche de notre brebis domestique. Ces moyens de comparaison nous manquent totalement; aussi sommes-nous loin d'attacher à cette conjecture plus d'importance qu'elle n'en mérite réellement. D'ailleurs, il serait fort possible que les os des ours jonchassent le sol depuis long-temps, quand des moutons sont venus s'y mêler.

Sciences et Arts. Avril 1835.

A a

Quant au fragment de poterie dont nous avons parlé, la manière dont il était placé, prouve suffisamment qu'il n'a été introduit dans la caverne, qu'à l'époque où celle-ci était en grande partie comblée de tout le limon qu'on y observe aujourd'hui.

Quoi qu'il en soit, sans affirmer que ce fragment de notre industrie soit aussi ancien que tous les ossemens enfouis à Nabrigas, il ne serait pas impossible qu'il fût de la même date que ceux que l'on rencontre à la surface du sol de cette cavité souterraine. S'il en était réellement ainsi, ce serait encore une preuve de plus ajoutée en faveur de la contemporanéité de l'homme avec les êtres dont nous retrouvons aujourd'hui les débris. Ce qu'il y a de certain, c'est que la fabrication de ce plat remonte à une époque fort reculée de nous; sa forme irrégulière et massive, l'empreinte si évidente des doigts, celle du morceau de bois dont on s'est servi pour en arrondir les contours et en rendre la surface intérieure unie, tout cela montre que les arts existaient, mais qu'ils étaient alors dans un état voisin de l'enfance.

M. Marcel de Serres, à qui la science est redevable d'observations précieuses sur le sujet qui nous occupe, annonce, dans la notice qu'il a donnée sur Nabrigas (*Echo du monde savant*, N° 29, et *Mémorial encyclopédique*, N° 47), qu'on y a découvert des ossemens humains. Sans vouloir récuser la possibilité de ce fait, nous nous contenterons de faire observer que nos recherches ne nous ont pas mis à même de le constater. Toutefois, nous doutons que le maxillaire inférieure qu'on lui a dit avoir été recueilli à Nabrigas, soit en effet de cette localité;

car les concrétions calcaires dont il est revêtu, nous ont paru parfaitement identiques, et pour la forme, et pour la couleur, avec celles qui recouvrent d'autres os humains provenant de Mialet.

En résumé, de l'examen des faits cités plus haut, résultent, ce nous semble, les conséquences suivantes :

1° Les ours trouvés à Nabrigas ont péri dans cette cavité souterraine.

Il en est de même des oiseaux, et peut-être aussi des moutons.

2° Les limons n'ont comblé en partie Nabrigas que postérieurement au dépôt de la plupart des débris animaux à la surface du sol primitif de la caverne.

3° Un grand nombre d'ours ont péri postérieurement à l'introduction de ces limons.

4° Les restes de ces animaux étaient, pour la plupart, encore revêtus de leurs parties molles, quand les eaux sont venues les recouvrir.

5° Les ossemens n'ont point été roulés ni chariés du dehors.

6° L'homme était *peut-être* contemporain des espèces dont nous retrouvons aujourd'hui les débris.

Nos recherches dans la Baume-Claire (ainsi nommée parce que l'ouverture est immense, et qu'il règne dans cette caverne une grande clarté), ne nous ont procuré qu'une vertèbre lombaire et un calcanéum de bœuf, et plusieurs maxillaires inférieurs de petits ruminans (chèvres ou moutons). Comme le sol de la cavité où ils se rencontrent, est presque partout recouvert de stalagmites très-épaisses, il nous a été impossible de fouiller autant que cela

serait nécessaire pour pouvoir affirmer avec certitude qu'elle ne contient pas de débris animaux de la même date que ceux de Nabrigas.

Quant aux localités nommées par M. Julié Baume-Obscure et Baume-Rousse, elle n'offrent non plus que des ossememens d'une date extrêmement récente. Aussi nos recherches dans ces deux dernières cavités, ont-elles été aussi infructueuses que dans la première.

**BOTANIQUE.**

HISTOIRE NATURELLE DES VÉGÉTAUX PHANÉROGAMES ; par
M. EDOUARD SPACH , aide-naturaliste au Muséum
d'Histoire Naturelle de Paris ; etc. 3 vol. in-8°, avec
autant de cahiers de dix planches. *Paris* chez Roret,
1834 et 1835.



Depuis que les sciences ont pris un si grand développement qu'une vie entière est loin de suffire à l'étude de l'une d'entr'elles, on a cherché, par divers moyens, à les exposer au public par des méthodes abrégées, qui permettent d'en prendre quelque idée, ou de trouver les documens dont on a besoin, sur les études dont on ne s'occupe pas exclusivement. De là cette foule de dictionnaires et d'abrégés qui ont paru depuis quelques années et dont le public sent un véritable besoin. La forme de dictionnaire convient très-bien à l'histoire naturelle, parce que la multiplicité des noms se prête merveilleusement à ce morcellement ; mais la forme d'abrégé appliquée à cette même science présente des difficultés qui lui sont propres. Sans doute les principes généraux relatifs à la structure des êtres naturels, à leur vie, à leur classification, peuvent assez bien, comme ceux des autres sciences physiques, se réduire sous une forme concentrée et mé-

thodique ; mais lorsqu'il s'agit d'appliquer cette méthode à l'énumération des animaux et des végétaux , on y trouve quelque embarras , à cause de l'immensité de leur nombre. On a beau réduire chaque article aux caractères absolument nécessaires pour faire distinguer l'objet , et aux traits les plus essentiels de son histoire ; on est encore effrayé de l'étendue de ces abrégés , qu'on peut dire complets relativement aux êtres connus dans chacun des règnes. On a donc cherché , d'après divers systèmes , à réduire le nombre de ceux qu'on voulait admettre dans chaque ouvrage ; les uns se sont bornés , par exemple , aux plantes qui servent , ou comme médicamens , ou comme alimens , ou dans tel ou tel art particulier ; d'autres se sont consacrés aux plantes qui croissent dans certains pays , ou à celles qui sont cultivées dans certaines contrées ou dans certains jardins. Enfin dans les ouvrages destinés à l'instruction générale et principalement à celle des gens du monde , on a cherché à comprendre dans un seul ouvrage les végétaux cultivés habituellement dans les jardins d'Europe , remarquables par les particularités de leur structure et de leur histoire , ou utiles dans les arts les plus populaires. Tel est le but que M. Spach paraît s'être proposé dans l'ouvrage que nous annonçons à nos lecteurs , et qu'il nous paraît avoir heureusement rempli , à en juger par les trois volumes qui en ont déjà paru et qui feront environ le tiers de l'ouvrage total. Sans doute il serait aisé d'ergoter sur le choix des espèces , de dire que dans certains cas il a inséré des plantes de peu d'importance , et que dans d'autres il en a omis qui méritent de l'intérêt ; tout cela dépend du point de

vue sous lequel on considère un pareil choix. L'amat-
 teur zélé de botanique trouvera toujours qu'il en manque
 trop ; l'homme du monde pensera peut-être qu'on lui
 en présente plus qu'il n'en désire connaître. Laissons
 donc ces discussions oiseuses. L'essentiel est que celles
 qui y sont relatées, le soient avec une précision suffi-
 sante pour le but de l'ouvrage. Sous ce rapport, M. Spach
 laisse peu ou point à désirer, et en général ses des-
 criptions abrégées sont exactes et suffisantes pour recon-
 naître l'objet.

La distribution générale des familles des plantes est
 rangée, sauf quelques modifications, d'après l'ordre proposé
 par M. Bartling dans ses *Ordines naturales plantarum*
 (Goetting. 1830). La distribution des genres dans les fa-
 milles, et des espèces dans les genres, est principale-
 ment établie d'après l'ordre adopté dans le *Prodromus*
 de M. De Candolle, sauf dans quelques cas où des tra-
 vaux plus récents ont modifié celui-ci, ou bien lorsque
 l'auteur a plus spécialement étudié un sujet donné.

La partie à laquelle M. Spach paraît avoir donné le
 plus d'attention est, sans comparaison, l'étude des arbres
 de pleine terre. Le public lui en saura gré, car d'un côté
 cette partie est celle à laquelle il prend en général le plus
 d'intérêt, de l'autre c'est celle qui est généralement la plus
 négligée dans les livres des botanistes ; aussi ceux même
 qui ont consacré le plus de temps à l'étude du règne végétal,
 trouveront des documens intéressans sur l'histoire des ar-
 bres dans l'ouvrage de M. Spach. Il suffira, pour en don-
 ner une idée, d'énumérer les arbres de pleine terre qui
 sont indiqués dans cet ouvrage, comme formant des es-

pèces encore inconnues aux botanistes, ou confondues avec d'autres. Nous en donnerons la liste pour appeler sur elles l'attention des amateurs.

1^o Famille des Rosacées de Jussieu.

AMYGDALUS *persico-amygdala*. Vol. I, p. 381.

CERASUS *Fontanesiana*, *oxyphyrena*, *densiflora*, *micrantha*, *sinbriata*. Vol. I, p. 410 à 416.

MESPILUS *Fontanesiana*, *Bosciana*. Vol. II, p. 58.

COTONEASTER *Fontanesii*. Vol. II, p. 77.

CRATEGUS *flabellifolia*, *obtusata*, *cuspidata*, *pseudaria*. Vol. II, p. 103 à 108.

PYRUS *oblongifolia*, *canescens*, *malifolia*. Vol. II, p. 128 à 131.

MALUS *heterophylla*, *Fontanesiana*. Vol. II, p. 138 à 150.

2^o Famille des Rhamnées.

ILEX *Watsoniana*. Vol. II, p. 429

CEANOTHUS *glaber*, *Fontanesianus*, *Baumannianus*. Vol. II, p. 459 à 460.

3^o Famille des Hippocastanées.

PAVIA *livida*, *mutabilis*, *versicolor*, *atropurpurea*, *Lindleyana*, *Willdenowiana*, *lucida*, *intermedia*, *Mitchauxi*. Vol. III, p. 26 à 30.

CALOTHYRSUS *Californica*. Vol. III, p. 35.

4^o Famille des Acérinées

ACER *Boscii*, *polymorphum* et *sanguineum*. Vol. III, p. 86 à 115.

Tous ces arbres, sauf le Calothyrsus, ont été décrits vivans dans le Jardin de Paris, dont la culture est, en grande partie, confiée sous ce rapport aux soins de M. Spach; on a donc une garantie de l'exactitude de ces espèces, dans la facilité que l'auteur a eue à les observer. Les descriptions de ces espèces d'arbres, et de celles qui, quoique connues, méritaient d'être mieux observées, ont été faites avec soin, et les botanistes y trouveront souvent des caractères nouveaux ou mieux appréciés. M. Spach était déjà connu par deux mémoires fort intéressans sur les Hippocastanées et sur les Érables, qu'il a insérés dans les *Annales des Sciences Naturelles*. Il annonce l'intention de publier une histoire des arbres de pleine terre, accompagnée de figures, et nous ne saurions trop l'encourager à donner suite à ce projet. L'étude des arbres offre des difficultés nombreuses; leur grandeur les rend moins accessibles que d'autres végétaux; la lenteur de leur végétation fait que les mêmes yeux ne les voient pas facilement à des âges divers; ils sont; beaucoup moins que les herbes, reconnaissables dans les herbiers; la culture y a développé une foule de variétés; plusieurs sont dioïques, de sorte qu'il arrive souvent qu'on ne connaît que l'un des deux sexes; plusieurs donnent leurs fleurs, leurs feuilles et leurs fruits, à des époques très-différentes, de sorte qu'on peut facilement les méconnaître à divers

momens de leur vie. Il résulte de ces différentes causes que, bien que les arbres soient de tous les végétaux ceux qui méritent le plus d'intérêt, ce sont ceux dont l'histoire offre, à proportion, le plus de lacunes. L'histoire des végétaux phanérogames de M. Spach lèvera plusieurs doutes à leur égard, et un jour, nous l'espérons, son histoire des arbres viendra éclairer l'étude de ces végétaux importants.

Les planches jointes à chacun des volumes de M. Spach, sont dessinées et gravées avec soin, et font assez bien connaître les plantes qu'elles présentent, surtout sous le rapport le plus important pour un ouvrage élémentaire, celui de la structure comparée des familles.

Nous ne pouvons qu'exprimer le désir que cet utile ouvrage se poursuive avec la dose de rapidité qui pourra se concilier avec l'exactitude du travail et le soin de l'édition.

NOTICE SUR LES GRAINES DE L'ANANAS ; par M. AUG. PYR.
DE CANDOLLE. (*Extrait du Tome VII des Mémoires de
la Société de Phys. et d'Histoire Naturelle de Genève*).

L'ananas est un végétal cultivé depuis si long-temps et si répandu dans les jardins, qu'il semble superflu de s'en occuper sous le rapport descriptif; mais il est rare que l'observation des objets qui semblent les plus connus, soit

jamais épuisée. Tout le monde sait que ce qu'on appelle le fruit de l'ananas, est composé, comme la baie du genévrier ou le fruit des arbres-à-pain, des fruits et bractées de plusieurs fleurs disposées en épi serré, originairement distinctes, et qui se soudent pendant la maturation. Cette soudure est facilitée par la consistance charnue des ovaires partiels et des parties qui les avoisinent. En général, les fruits partiels dont l'ananas se compose, offrent, à la maturité, les rudimens des loges destinées à renfermer les graines; mais les graines elles-mêmes avortent, et la plante ne se reproduit que par les surgeons qui naissent près du collet, ou par la plantation de la couronne foliacée qui surmonte le fruit général résultant de la soudure des fruits partiels; cette couronne rappelle complètement la houppe de feuilles située au sommet des grappes de l'eucomis ou du *salvia horminum*: L'absence habituelle de graines dans le fruit de l'ananas est un fait connu de tous les cultivateurs, et elle paraissait d'autant plus naturelle qu'elle semblait conforme à ce qui se passe dans l'arbre à pain cultivé.

Cependant on a déjà quelques témoignages positifs sur l'existence des graines dans ce fruit; ainsi Van Rheede, dans son Jardin du Malabar, vol. xi, p. 5, atteste l'existence des graines, au nombre de trois, sous chacun des tubercules visibles à l'extérieur, et la description qu'il donne de leur situation, peu intelligible quand on n'a pas vu ces graines, devient assez claire lorsqu'on les connaît. Tournefort atteste aussi (Inst. p. 653) l'existence des graines dans l'ananas, et les représente (pl. 428) d'une manière assez tolérable pour l'état où la carpo-

logie était à cette époque. La figure 568 de l'herbier de Blackwell, représente aussi un fruit d'ananas coupé en travers, et les graines situées à l'intérieur ; mais si les taches brunes représentent réellement des graines, on peut dire qu'elles ressemblent peu à la réalité, soit pour leur position, soit pour leur forme et leur grosseur. Commelin (*Hort. amstel.* vol. t. 57) a aussi vu les graines d'ananas, et il assure les avoir vu semer et en avoir obtenu de jeunes plants ; mais il ne donne aucuns détails sur la structure et la position de ces graines. Rumphius (*Amb.* 5, t. 81), Loureiro (*fl. coch.* 1, p. 237), Arruda (*Diss. pl. bras.* p. 18), et quelques autres, mentionnent les graines sans les décrire. Goertner n'a décrit que le *Bromelia pinguin*, et la plupart des modernes, quoiqu'ils aient beaucoup écrit sur la culture et la propagation de l'ananas, ne font, à ma connaissance, aucune mention de ses graines.

M. Auguste Saladin m'a mis à même de présenter ici la description et la figure de ces graines si long-temps négligées ; grâce à la culture étendue et soignée qu'il fait de l'ananas dans ses serres de Pregny, il a obtenu, à la fin de l'été de 1833, plusieurs fruits qui, lorsqu'on les coupait en travers à la maturité, présentaient des graines bien formées et qui allaient au fond de l'eau, de manière à faire espérer leur fertilité.

M. Saladin m'ayant communiqué ce fait, je le priai de vouloir bien m'envoyer un de ces fruits munis de graines. Je l'ai fait immédiatement dessiner par M. Heyland, qui en a fait la dissection avec beaucoup de soin, et je tâcherai de suppléer ici, autant qu'il me sera possible, à la vue de la figure.

La coupe de l'ananas faite vers le quart ou le tiers de sa longueur, présentait l'aspect ordinaire de ces fruits. Mais on y remarquait çà et là, sous les tubercules visibles à l'extérieur, quelques graines solitaires et qui semblaient éparées. On y voyait de plus, comme à l'ordinaire, des cavités superficielles qui sont les traces des fleurs partielles, et où l'on reconnaît les rudimens du pistil et des étamines plus ou moins déformés.

Pour comprendre la vraie structure du fruit, j'ai fait enlever la portion correspondante à chaque tubercule externe; en insérant le dos d'un scapel sous la bractée des tubercules voisins de la tranche, on enlève avec facilité le fruit partiel tout entier. C'est ainsi qu'on a obtenu un corps en forme de cône renversé, qui se compose, 1^o de la bractée qui était au-dessous de la fleur et qui s'est soudée avec elle, 2^o des débris de la fleur, 3^o d'une sorte de disque écailleux, recouvert par les débris floraux et qui est le sommet du véritable ovaire, 4^o d'un corps charnu qui est le corps même de l'ovaire. Lorsqu'on coupe cet ovaire verticalement, on découvre, selon le hasard de la coupe, une ou deux loges, dans lesquelles on trouve une graine pendante. Lorsqu'on le coupe en travers, on reconnaît l'existence des trois loges propres à la classe dont l'ananas fait partie.

Pour reconnaître le mode d'attache des graines dans chaque loge, M. Heyland a eu l'idée heureuse de soulever par en bas une portion charnue de l'ovaire, portion qui représente un segment charnu, formé du calice et du péricarpe; ce segment se détache de bas en haut, à peu près comme on le fait quand on pèle une figue. Ce seg-

ment étant soulevé et rabattu sur le disque, a mis à découvert un corps blanc ovale, divisé en 7 ou 9 lobes comme rayonnans. C'est le placenta, et il est vraisemblable que chacun des lobes est un cordon ombilical avorté. Un seul d'entr'eux, ou plus rarement deux de ces filets, portent des graines pendantes.

Chacun de ces placentas naît au-dessous du corps calleux, que j'ai désigné comme étant la partie supérieure de l'ovaire, et répondant à ce que plusieurs nomment disque ou aréole apicilaire dans d'autres familles. Rheedé décrit assez bien cet arrangement, et le compare à la position de la glande pinéale entre les *nates* du cerveau humain.

Les graines, à l'état de maturité, sont ovoïdes, oblongues, un peu comprimées, de manière que leur coupe transversale est ovale; leur surface externe est d'un roux tirant sur le brun, et marquée de très-petites séries longitudinales; sur le côté le plus étroit de l'ovale, on aperçoit une petite bande blanche et cellulaire, qui part de l'insertion du cordon ombilical et vient jusqu'au sommet : on serait tenté de la prendre pour une sorte d'arille, mais son rôle ne me paraît pas clair. La vraie base de la graine, qui par sa position semble sa sommité, porte un ombilic proéminent, petit, un peu conique.

L'intérieur de cette graine offre un grand albumen, très-blanc et très-farineux, et un petit embryon d'un blanc moins pur, situé à l'extrémité la plus voisine de l'ombilic; cet embryon isolé présente une forme oblongue; il est un peu plus épais du côté de l'ombilic qui représente la radicule, et légèrement aminci vers l'autre ex-

trémité; il est droit ou à peine courbé, et indivis. Dans l'un d'entr'eux, M. Heyland a vu une légère rainure, qui semblerait être le point de réunion des deux bords de la feuille cotylédonaire; mais je n'ai point aperçu cette rainure dans les embryons que j'ai moi-même disséqués.

Il résulte de cette dissection, que les graines sont à un état parfait de maturité, et qu'ainsi qu'il est arrivé à Commelin, on devait espérer de les voir germer. C'est en effet ce qui a eu lieu; semées à l'entrée de l'hiver, dans un vase de terre de bruyère, placé dans la serre chaude, elles ont levé à la fin de mai, c'est-à-dire, au bout d'environ cinq mois et demi; la graine a donné sortie à l'embryon par celle de ses extrémités qui tenait au cordon ombilical. La jeune plante représente une radicule un peu rameuse, qui sort abruptement de la base de la tige; celle-ci porte latéralement la graine, où il est vraisemblable que le vrai cotylédon est resté enfermé dans l'albumen dont il tire probablement les sucs par une sorte d'imbibition. La tige porte de plus des écailles, qui sont des rudimens de feuilles; l'écaille inférieure est très-petite et se fend à son sommet, de manière à simuler un double cotylédon: les supérieures sont entières, disposées en spirale peu prononcée, et se transforment graduellement en feuilles, de l'apparence des feuilles ordinaires. Cette germination ne m'a pas paru différer notablement de celle du *Bromelia zebrina*, que j'ai eu sous les yeux en même temps.

Si l'on compare cette description du fruit de l'ananas cultivé, avec celle que Goertner a donnée (vol. 1, pl. xi) du *Bromelia pinguin*, on voit évidemment que ces deux

plantes ne peuvent rester dans le même genre. Plumier, qui les a le premier étudiées avec soin dans leur sol natal, avait senti leurs différences, et avait très-justement formé le genre *Ananas*, composé du seul ananas cultivé, et le genre *Bromelia*, composé des espèces connues aujourd'hui sous les noms de *Bromelia pinguin* et de *Bromelia lingulata*. Il avait été moins bien inspiré en établissant, sous le nom de *Karatas*, un troisième genre, qui ne peut se séparer de son *Bromelia*. Linné a réuni ces trois genres en un seul, justement quant aux deux derniers, mais sans motifs suffisans pour le premier. Dès-lors, Miller a admis la séparation du genre de Linné en deux, l'*Ananas* et le *Karatas*, qui comprenait le *Bromelia* et le *Karatas* de Plumier. Richard a aussi admis cette division; mais il a, sans aucun motif, transposé les noms, en donnant à l'*Ananas* le nom de *Bromelia*, et à l'autre genre celui de *Karatas*. Plus récemment M. Lindley (*Bot. reg.* n. 1068), et à son exemple, MM. Schultes (*Syst. veg.* n. 1486), ont admis la même division avec une nomenclature plus conforme aux règles, en établissant les genres *Ananas* et *Bromelia*.

Ces genres n'étaient jusqu'ici distingués que par la soudure des fruits dans l'ananas, et leur liberté dans le *Bromelia*. L'analyse que je viens d'exposer, en confirmant la nécessité de la division, ajoute quelques nouveaux caractères plus intimes, savoir le placenta charnu et palmatifide, la direction pendante des graines, et la rectitude de l'embryon de l'ananas, qui contrastent avec le placenta peu apparent, la direction horizontale des graines et la courbure abrupte de l'embryon du vrai genre *Bromelia*.



GÉOGRAPHIE PHYSIQUE.

ESSAI SUR LA QUESTION DE SAVOIR, SI L'OBSERVATION FAITE
DANS LES MINES DE HOUILLE DU CANADA ET DE LA BAIE
DE BAFFIN, DE PLANTES ANALOGUES A CELLES QUI VIVENT
MAINTENANT DANS LES RÉGIONS ÉQUATORIALES, ANNON-
CENT UN CHANGEMENT DANS L'INCLINAISON DE L'ÉCLIP-
TIQUE; par M. MARCEL DE SERRES.

On a observé tout récemment, dans les mines de houille du Canada et de la baie de Baffin, des plantes qui vivent habituellement dans les régions intertropicales, et l'on en a conclu que ces plantes, ayant à la fois besoin d'une grande quantité de lumière et d'une température élevée, l'inclinaison de l'écliptique aurait dû éprouver de grandes et d'importantes variations.

Cette question, soulevée par M. Alphonse de Candolle⁽¹⁾, se lie si naturellement à la géologie, qu'elle nous a paru digne d'être examinée avec une sérieuse attention. D'abord, l'on peut remarquer qu'à mesure que les phénomènes de l'ancien monde sont mieux connus, il paraît de moins en moins nécessaire d'avoir re-

(1) *Bibl. Univ.*, juillet 1834. — V. ci-après la note relative à cet article, communiquée par M. Alph. de Candolle.

cours à des causes astronomiques pour les concevoir et les expliquer.

Ainsi, il est bien prouvé maintenant que les soulèvements auxquels sont dues les principales chaînes de montagnes qui hérissent nos continens, ne se rapportent point à de pareilles causes. En effet, l'absence de tout rapport direct entre la direction des chaînes de montagnes et la position des pôles et de l'équateur, indique assez que leur formation n'a point dépendu d'un déplacement dans l'axe de la terre.

De même, nos montagnes n'ont pas pu être le résultat du choc d'une comète, en supposant même à ces astres une solidité qu'ils sont loin d'avoir, car le choc d'une comète en mouvement serait beaucoup plus propre à produire, dans la croûte solide extérieure du globe, des inégalités disposées plus ou moins symétriquement autour d'un point, que des rides courant parallèlement les unes aux autres, sur une grande étendue.

Les autres phénomènes de l'ancien monde semblent également pouvoir être connus sans avoir recours à des causes cosmologiques d'autant moins admissibles qu'elles sont hors de la marche ordinaire des choses. En effet, un déplacement dans l'axe de la terre, comme un changement dans l'inclinaison de l'écliptique, ne pourraient avoir eu lieu sans de grands et violens bouleversemens dans notre sphéroïde terrestre, bouleversemens que sa forme, sa densité croissant de la surface au centre, sont loin d'annoncer.

Sans doute, la théorie de l'attraction démontre que l'obliquité de l'écliptique éprouve des variations sécu-

lares ; mais ces variations sont comprises entre des limites si resserrées qu'il ne peut en résulter des changemens notables dans les climats. Aussi n'est-ce point dans ces variations que l'on peut trouver l'explication du phénomène qui nous occupe.

Pour le concevoir, il semble que l'on doit porter son attention sur la température et sur la lumière que reçoivent maintenant les régions polaires, et sur celles qu'elles ont reçu dans les temps géologiques.

Ces régions jouissent, dans le temps présent, pendant six mois de l'année, d'une lumière très-intense, tandis qu'elles éprouvent tour à tour, pendant les autres six mois les effets du crépuscule ou ceux qui résultent de l'affaiblissement progressif de la lumière. Ces régions semblent donc peu favorisées sous le rapport de la continuité de l'action de ce fluide, ou sous celui de l'éclat constant et permanent de l'action des rayons solaires. Mais dans nos régions, les momens où le soleil brille de tout son éclat sont suivis de ceux pendant lesquels il est au-dessous de l'horizon, en sorte qu'elles ne sont jamais constamment éclairées pendant les vingt-quatre heures qui composent la journée, par suite des alternatives des jours et des nuits.

Dans les régions polaires, l'intensité de la lumière n'éprouve point ces alternatives pendant les six mois de jour ; aussi est-il extrêmement probable que cette intensité constante compense ce qu'il manque à sa durée. Dès-lors, ne peut-on pas raisonnablement supposer que, si les régions polaires avaient aujourd'hui la même température que celle qu'elles avaient aux époques géolo-

giques, elles verraient encore des végétaux analogues à ceux des contrées intertropicales y prospérer, la quantité de lumière qu'elles reçoivent étant suffisante pour les y faire croître avec vigueur ?

Du reste, ne voyons-nous pas, dans les temps présents, un grand nombre d'arbres et de plantes végéter avec force dans des climats où la lumière a peu d'éclat, par suite de l'incomplète dissolution de la vapeur vésiculaire ? Ainsi les forêts sont généralement plus nombreuses et plus étendues dans les régions du nord que dans les contrées méridionales, où cependant la lumière est plus vive et plus éclatante. De même, le café originaire de l'Arabie, où la pureté du ciel est à peu près constante, transporté aux Antilles, y a pris un accroissement et une vigueur qu'il n'avait point dans son pays natal.

D'un autre côté, n'existe-t-il pas un grand nombre de végétaux qui ne prospèrent qu'à l'abri d'une vive lumière et sous les voiles épais que leur prêtent les arbres des forêts ? Telles sont, par exemple, nos prêles, nos lycopodes, et la plupart de nos fougères actuelles. Enfin, n'en est-il pas également qui sont suffisamment activés par une vive lumière, mais de peu de durée ? Peut-on oublier que sur les hautes montagnes, ou dans les régions septentrionales, la végétation parcourt, en quelque sorte dans trois mois, le même cercle qui prend ailleurs un intervalle de temps de plus du double. D'un autre côté, dans les pays où la lumière est la plus éclatante, il est une saison pendant laquelle elle est souvent très-faible et presque nulle ; c'est aussi l'époque pendant laquelle toute végétation est suspendue.

L'essentiel pour que des végétaux analogues à ceux qui ne vivent plus maintenant que dans les régions intertropicales, aient pu exister dans les régions polaires, est donc plutôt la température plus élevée, dont devaient jouir ces régions, que la quantité de lumière qu'elles recevaient. Or, cette température devait être beaucoup plus considérable, puisqu'elle était suffisante pour y faire vivre les plus grands et les plus volumineux des animaux terrestres qui aient existé, les mastodontes, les éléphants et les rhinocéros. Cet excès de chaleur n'a point dépendu, et M. Alphonse de Candolle en convient lui-même, d'un changement dans l'écliptique; mais il a été uniquement dû au rayonnement de la chaleur intérieure du globe, qui dans les temps géologiques avait lieu à la surface de la terre.

Cet excès de chaleur, dont ont joui à cette époque, non-seulement les régions polaires, mais la totalité de la surface du globe, provenait en effet de celle que l'intérieur de notre planète y envoyait, puisque par suite du refroidissement de sa croûte extérieure, la température de cette même surface est maintenant à peu près réduite à celle que lui transmettent les rayons solaires. Ainsi d'une part la chaleur extrêmement considérable de l'intérieur de la terre à d'assez petites distances de sa surface, et de l'autre l'abaissement très-lent, mais continu, de cette chaleur, nous font concevoir aisément comment des animaux et des végétaux dont les analogues ne vivent plus aujourd'hui que dans les contrées les plus chaudes de la terre, ont jadis vécu dans les régions polaires.

En effet, à l'époque où ces végétaux de l'ancien monde

ont existé, la chaleur propre du globe s'ajoutant à la chaleur solaire, portait beaucoup plus haut la température des différens climats ; mais cette température paraît avoir été en diminuant plus brusquement aux pôles que dans les régions tempérées, comme dans celles-ci relativement aux régions les plus chaudes de la terre. Chacune des zones terrestres a donc passé par la température équatoriale, après avoir subi les effets d'une température encore plus élevée, et avoir descendu à la température actuelle, qui ne dépend presque plus que de la chaleur solaire.

Sans doute, la température d'un même point a varié avec une lenteur excessive, les phénomènes généraux dominant nécessairement les faits particuliers. Mais cela n'empêche pas que les lieux où elle était la plus élevée, n'aient conservé plus long-temps celle qui leur était propre, ce qui paraît être arrivé aux régions équatoriales comparées aux régions polaires, comme entre les premières et nos régions tempérées.

Du moins les faits que nous avons consignés dans notre *Mémoire sur les mastodontes fossiles*, semblent annoncer que les climats, en s'établissant, ont conservé entr'eux les mêmes rapports qu'actuellement ; aussi la vie n'a-t-elle été troublée à la surface du globe que d'une manière successive et graduelle (1).

La zone dans laquelle peut vivre telle plante ou tel

(1) *Mémoire sur les débris de mastodontes découverts en France* ; inséré dans les *Mémoires de la Société des Sciences de Lille*, T LV, année 1829.

animal, aurait donc été continuellement en s'avancant du pôle à l'équateur, et serait arrivée d'autant plus promptement à sa position actuelle invariable, qu'elle aurait été plus rapprochée des pôles. D'après ces faits, il se pourrait que les régions polaires eussent joui moins longtemps que les régions équatoriales, d'une température assez élevée pour y faire vivre et prospérer des animaux et des végétaux dont les analogues n'existent plus maintenant que dans les contrées les plus chaudes de la terre.

Si donc des mastodontes, des éléphants, des rhinocéros, ont jadis vécu dans les régions polaires, ils ne l'ont pu que parce qu'ils y trouvaient de grands végétaux propres à les nourrir et les alimenter, et enfin les uns et les autres, la température et la lumière qu'exigeaient les besoins de leur existence. En effet, si la lumière est nécessaire aux végétaux, elle ne l'est pas moins pour les animaux. A la vérité, ceux-ci peuvent abandonner momentanément les lieux où ils avaient d'abord fixé leur séjour, lorsque la lumière leur est de nouveau rendue. Un pareil avantage ne peut avoir lieu pour les végétaux.

Sans doute la lumière a des effets sensibles sur la végétation; elle la favorise et l'active assez généralement; mais quelle que soit son influence, elle est bien moins grande et bien moins absolue que celle de la température. Pour en être convaincu, il suffit, ce semble, de jeter les yeux, sur les serres chaudes. En effet, les végétaux des climats où la lumière est la plus vive et la plus intense, n'y prospèrent-ils pas, dans les pays les plus brumeux, et privés en quelque sorte de l'influence d'aucune lumière directe?

Il serait sans doute curieux, d'étudier l'action et l'influence du fluide lumineux sur les végétaux des différentes contrées du globe ; mais nous manquons de données précises pour la déterminer : nous nous bornerons donc à appeler sur ce sujet l'attention des physiciens et des naturalistes voyageurs.

Si l'on considère les formes si variées des corolles, si l'on consulte l'analogie, le seul guide que nous puissions suivre dans des recherches de ce genre, peut-être sera-t-on conduit à penser que l'individu végétal, comme l'individu animal, a non-seulement reçu de la nature l'organisation la plus propre à remplir ses fonctions nutritives de la manière la plus complète, mais encore celle qui pouvait le mieux le mettre en rapport avec les élémens qui l'entourent.

Si nous voyons dans les animaux, les organes se modifier, suivant les milieux qu'ils habitent, pourquoi n'en serait-il pas de même pour les végétaux ? Pourquoi, n'existerait-il pas une harmonie parfaite entre la forme extérieure du végétal et le plus ou moins de lumière ou de chaleur qu'il doit recevoir ?

Pour donner de cette question une solution positive, il faudrait connaître l'intensité de la lumière dans les différens climats, et comparer le port des végétaux d'une contrée dont la température serait bien déterminée, avec ceux d'une autre contrée, qui jouirait d'un degré de chaleur différent. La première de ces données nous manque totalement ; la seconde pourra donc seule jeter quelque jour sur le problème qui nous occupe.

D'abord, comme l'on ne peut pas concevoir la lumière

solaire comme indépendante de la chaleur, quoique la proposition contraire puisse être admise, et que d'un autre côté l'on sait que les régions les plus chaudes sont aussi les plus éclairées, ces deux circonstances réunies doivent, si le principe que nous avons émis plus haut est exact, avoir modifié plus ou moins les végétaux soumis à leur influence.

Il est donc extrêmement probable, que l'organisation extérieure des végétaux, est constamment en harmonie avec le plus ou moins de chaleur et de lumière dont ils ont besoin pour parvenir à leur complet développement, c'est-à-dire, à l'entière terminaison de leur existence. Dès-lors, nous pouvons très-bien concevoir que celle des anciennes prêles, des lycopodes et des fougères en arbre, devait être appropriée aux circonstances sous l'influence desquelles ces végétaux vivaient. Ainsi une température élevée suffisait à leurs conditions d'existence, et une lumière brillant constamment d'un grand éclat, ne leur était probablement pas nécessaire. Ces circonstances se rencontraient dans les régions polaires, aux époques géologiques pendant lesquelles les anciens végétaux y ont prospéré. Leur existence dans ces régions peut dès-lors se concevoir, sans avoir recours à des changemens aussi considérables que ceux qui auraient dépendu d'une variation ou d'une modification importante dans l'inclinaison de l'écliptique.

La lumière dont jouissaient les régions polaires aux époques géologiques, pendant au moins la moitié de l'année, lumière d'autant plus vive que les rayons solaires y traversaient des masses d'air extrêmement échauffées

et transparentes, par suite de la complète dissolution de la vapeur aqueuse, suffisait sans doute à la vie des anciens végétaux. Son éclat et son intensité pendant ce laps de temps, compensaient donc en quelque sorte son absence presque totale et sa privation à une certaine époque de l'année.

Cette hypothèse est d'autant plus admissible que nous ignorons complètement si ces fougères, ces prêles, ces lycopodiacées arborescentes des terrains houillers, exigeaient une grande quantité de lumière; d'autant que la plupart des espèces analogues à ces dernières vivent actuellement dans les lieux le plus souvent ombragés. D'ailleurs, il se pourrait qu'il en fût de ces végétaux comme de plusieurs de ceux qui vivent encore, et qu'une trop grande vivacité dans la lumière fatigue plutôt qu'elle ne les sert. Telles sont, par exemple, à peu près toutes les espèces du genre *Mirabilis* et le *Silene nocturna* dont les fleurs ne s'ouvrent et ne s'épanouissent qu'après le coucher du soleil. Les plantes alpines, celles qui vivent constamment dans les lieux sombrés ou ombragés, et qu'à raison de cette circonstance, et de quelques autres, à la vérité, nous ne pouvons élever et faire prospérer dans nos jardins, en sont également une preuve. Il est du reste tant de degrés, sous ce rapport, dans l'échelle végétale, que l'on peut très-bien admettre que des arbres et des plantes aient pu vivre, ainsi que nous l'avons déjà fait observer, dans des lieux alternativement éclairés par une vive lumière, ou privés à peu près totalement de sa bien-faisante influence.

En effet, tous les végétaux sont loin-d'exiger une grande

quantité de lumière, et peut-être en est-il sous ce rapport, comme il en est d'eux sous celui de la température qui leur est nécessaire. La difficulté n'existe pourtant pas relativement à cette dernière influence, puisque tous les faits nous annoncent que les régions polaires avaient, à l'époque où y vivaient des fougères, des prêles et des lycopodiacées arborescentes, une température égale à celle des pays intertropicaux et suffisante pour que les grands pachydermes dont on y découvre de si nombreux débris, pussent y remplir toutes leurs conditions d'existence.

Ainsi la présence dans les régions polaires, de végétaux fossiles dont les analogues ne vivent plus maintenant que dans les contrées les plus chaudes de la terre, ne prouve nullement qu'il se soit opéré un changement dans l'inclinaison de l'écliptique; car ces végétaux ont fort bien pu prospérer sous l'influence de la température élevée et de la lumière dont jouissaient alors ces régions. On ne devrait, du reste, admettre un pareil changement, qui en aurait entraîné tant d'autres, qu'avec la plus extrême réserve, et si l'on y était forcé par l'évidence des faits. Une pareille nécessité n'existant pas, il doit nous suffire d'avoir pu concevoir ces phénomènes par la voie de l'induction et de l'analogie, la seule qui nous soit ouverte pour saisir des faits qui se sont passés dans des temps qui n'ont eu aucun homme pour témoin.

NOTE COMMUNIQUÉE PAR M. ALPHONSE DE CANDOLLE, RELATIVE A L'ARTICLE PRÉCÉDENT.

Ayant eu connaissance du mémoire de M. Marcel de Serres, au moment de l'impression, je prends la liberté d'y joindre quelques réflexions qu'une lecture rapide m'a suggérées.

L'auteur commence par m'attribuer la théorie, tout au moins ingénieuse qu'il combat : mais si j'ai eu le faible mérite de la faire connaître aux lecteurs français, je dois répéter ici qu'elle est de MM. Hutton et Lindley, rédacteurs du *Fossil Flora* d'Angleterre, comme je l'ai formellement annoncé ailleurs.

Quant au fond de la question, je ne puis m'empêcher d'observer que M. Marcel de Serres a nié deux lois de physiologie botanique, sur lesquelles il y a peu de doutes maintenant, et qui du moins mériteraient d'être combattues par de nouveaux faits. L'une est la permanence des espèces, c'est-à-dire l'hérédité des formes ou la ressemblance assez intime des individus avec ceux qui les ont produits, quelles que soient les circonstances extérieures. L'autre loi est que des plantes qui se ressemblent assez pour qu'on puisse les rapporter aux mêmes genres ou familles, n'ont pu vivre que sous des conditions analogues de sol, de chaleur, de lumière et d'hu-

midité. Que l'on descende dans une mine profonde, on n'y trouvera que quelques végétaux de classes inférieures aux fougères et lycopodes. Que l'on réfléchisse à l'action importante de la lumière dans les fonctions respiratoires et exhalantes des végétaux, et il ne sera guère possible de supposer que des plantes organisées comme celles de nos pays équatoriaux, des plantes qui ne perdent pas leurs feuilles, et qui ouvrent leurs stomates, par l'effet du soleil, douze heures sur vingt-quatre, aient pu supporter une obscurité de quelques mois.

Ou les plantes polaires de l'ancien monde étaient organisées autrement que nos plantes équatoriales, ou elles étaient soumises à des conditions physiques analogues. Sans l'une de ces deux alternatives elles n'auraient pas vécu. Il leur serait arrivé ce qui arrive aujourd'hui quand on expose au froid, à l'obscurité prolongée ou à une humidité excessive, une plante de nos pays chauds; elle meurt sans se reproduire. Mais la première alternative est fausse, car l'observation a démontré l'analogie des anciennes espèces avec nos plantes équatoriales. Reste donc la seconde alternative, qu'elles étaient soumises à des conditions analogues de chaleur, lumière, etc. On ne conteste pas l'analogie de chaleur des anciennes régions polaires avec nos régions équatoriales, parce que le vulgaire lui-même admet la nécessité d'une certaine température pour des plantes analogues; mais ne faut-il pas faire le même raisonnement pour la lumière, qui importe autant aux végétaux que la température?

Je laisse aux physiciens de faire concorder avec les lois de notre sphère, le phénomène, qui me paraît devoir

être admis, d'une lumière plus égale jetée autrefois sur les régions polaires. Je ne tiens nullement à l'hypothèse d'un changement d'inclinaison de l'axe terrestre, mais seulement au fait d'une lumière autrement répartie. Peut-être trouvera-t-on un jour que le magnétisme terrestre et une haute température du globe ont pu produire jadis une lumière inconnue maintenant; peut-être on découvrira que les aurores boréales ont été une fois beaucoup plus fréquentes et plus intenses que dans notre époque. Tout cela est hypothèses, pour le moment. Ce qui me paraît toujours un fait, c'est que les végétaux fossiles de la baie de Baffin étaient éclairés autrement que ceux qui vivent de nos jours dans cette région.

ÉLECTRO-CHIMIE.

EXPOSÉ SOMMAIRE DE QUELQUES EXPÉRIENCES SUR LA DISSOLUTION DES CALCULS VÉSICAUX ; par M. BONNET, chirurgien en chef de l'Hôtel-Dieu de Lyon. (*Institut*, N^o 111).

On sait que l'acide nitrique, ou la potasse, dissolvent la plupart des calculs vésicaux ; mais la connaissance de cette réaction est restée sans application dans la pratique, par la difficulté de connaître celui de ces deux agents qu'il faudrait employer, et surtout par l'impossibilité de les faire agir sur les calculs, sans enflammer, sans cautériser la vessie. « Il m'a semblé, » dit M. Bonnet dans une lettre adressée à l'Académie des Sciences de Paris, « que l'on pourrait obvier à ces incertitudes et à ces dangers, en se servant de la dissolution d'un sel neutre à base alcaline, du nitrate de potasse par exemple, et soumettant le calcul plongé dans cette dissolution à l'action d'un courant galvanique. Supposons, me suis-je dit, que deux faces opposées du calcul soient recouvertes par des fils dont l'un communique avec le pôle positif et l'autre avec le pôle négatif de la pile, le nitrate de potasse sera décomposé ; l'acide nitrique se portera sur l'un des conducteurs, la potasse sur l'autre ; un des côtés du calcul

sera donc en contact avec un acide, un autre avec un alcali. Alors, s'il est formé de phosphates insolubles, il se dissoudra du côté acide; s'il est formé d'acide urique ou d'urate d'ammoniaque, du côté alcalin; il sera plongé cependant dans une liqueur neutre, car aussitôt que l'acide nitrique ou la potasse s'éloigneront des fils électrisés, ils se combineront pour reproduire le sel dont ils forment les élémens. L'expérience a confirmé ces prévisions, comme on va le voir. »

« Le premier appareil dont je me suis servi, est fort simple. Ayant pris deux fils de platine, je contournai plusieurs fois sur elle-même l'une des extrémités de chacun d'eux, de manière à en former une sorte de cuillère à jour, et j'engageai l'autre extrémité dans un tube de verre. Les cuillères placées sur des faces opposées du calcul, furent serrées entre celui-ci et les tubes de verre, et pour que le contact fût intime, je maintins ces tubes réunis à l'aide d'un bouchon percé de deux trous. Le calcul ainsi saisi, je le plongeai dans une dissolution de nitrate de potasse (4 gros dans 4 onces d'eau), et j'établis la communication entre les fils de platine et les pôles de la pile. Je répétai plusieurs fois l'expérience, en me servant de calculs formés de phosphate d'ammoniaque et de magnésie, d'urate d'ammoniaque et de magnésie, de phosphate de chaux, d'ammoniaque et de magnésie, d'urate d'ammoniaque, d'acide urique et d'oxalate de chaux. J'obtins les résultats suivans. »

« Les calculs d'oxalate de chaux sont les seuls inattaquables; les autres sont partiellement détruits: dans le cours de l'expérience, on voit la cuillère s'enfoncer gra-

duellement dans le calcul, et toujours d'un seul côté, du côté acide ou du côté alcalin, suivant que le calcul a pour base des phosphates ou de l'acide urique; et lorsqu'on démonte l'appareil, on trouve une cavité plus ou moins profonde, qui conserve, aussi exactement que le ferait de la cire, les inégalités de la cuillère. Si le calcul est d'une grande densité, et que ses différentes couches ne laissent aucun intervalle entr'elles, la dissolution se borne au point touché; mais si le calcul est formé de lames faiblement unies, comme on le voit assez souvent dans les calculs d'urate d'ammoniaque et dans les phosphates triples, ou bien s'il est poreux, comme le sont d'ordinaire les phosphates ammoniacaux magnésiens, il se ramollit, et ses couches se séparent avec facilité. La partie dissoute ne reste pas en solution dans la liqueur; elle se précipite sous forme de nuage, à l'état de sous-phosphate, ou à celui d'acide urique; l'on conçoit en effet que, si l'acide nitrique a dissous une portion de calcul, en le faisant passer à l'état de phosphate acide, la potasse développée au pôle négatif ne tarde pas à neutraliser cet excès d'acide et à précipiter le sous-phosphate; comme, dans le cas où il se forme de l'urate de potasse, l'acide nitrique dégagé au pôle positif s'empare de la potasse pour précipiter l'acide urique.»

« Si ces réactions étaient promptes et puissantes, l'application pratique offrirait peu de difficultés; mais malheureusement elles sont faibles et lentes. L'effet le plus prompt que j'aie obtenu, est une diminution de 4 décigrammes sur un calcul ammoniaco-magnésien; je me servais d'une pile à colonne de 100 couples carrés dont le

côté était de 2 p. $\frac{1}{2}$; je la chargeai le soir avec une dissolution saline légèrement acide, et le lendemain matin j'observai le résultat indiqué. Dans les autres cas, l'action a été beaucoup plus faible encore, et a présenté des variétés nombreuses, dont une des principales causes est la nature des calculs : les phosphates d'ammoniaque et de magnésie se dissolvent le mieux, puis viennent les phosphates contenant de la chaux, l'urate d'ammoniaque, et enfin l'acide urique »

«Après ces expériences, j'ai recherché l'action que le courant galvanique exerce sur une même espèce de calcul plongé dans diverses solutions salines. J'ai essayé le phosphate, l'hydrochlorate et le borate de soude, le fluaté de potasse ; mais aucun de ces sels n'exerce une action générale et aussi puissante que le nitrate de potasse. Lorsqu'au lieu de dissoudre ce sel dans l'eau, on le dissout dans l'urine d'un homme sain, c'est-à-dire dans une urine acide, la solution agit avec plus de puissance sur les calculs phosphatiques, et avec plus de lenteur sur les calculs d'acide urique. Les sels de l'urine sont du reste décomposés par l'action du courant galvanique, car lorsqu'on plonge dans ce liquide les deux fils d'une pile, le fil positif devient acide et le fil négatif alcalin.»

«En résumé, je crois avoir résolu ces deux problèmes : porter sur les calculs urinaires des acides ou des alcalis, sans que les réactifs puissent se répandre dans l'urine que contient la vessie ; éviter dans le choix des dissolvans l'incertitude qui peut résulter de la variété que présentent les calculs solubles, tantôt dans les acides, tantôt dans les

alcalis. De là à une dissolution complète, et surtout à une dissolution sur le vivant, la distance est immense; mais elle n'est point infranchissable; et c'est afin de provoquer les travaux nécessaires pour atteindre ce but, que j'ai cru devoir publier ces résultats de mes premières recherches. »



PHYSIQUE.

EXTRAIT DU RAPPORT FAIT A L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS SUR LES EXPÉRIENCES DE M. MELLONI RELATIVES A LA CHALEUR RAYONNANTE; par M. MELLONI. (*Institut*, N^o 111).



Ce rapport, fait par M. Biot en son nom et celui de MM. Arago et Poisson, embrasse l'ensemble des travaux de M. Melloni, dont il rend un compte très-favorable. Il est divisé en deux parties, dont la première comprend l'exposé du système général des appareils, le mode d'expérimentation, les moyens de mesure, leur degré d'exactitude, et les résultats généraux que ces procédés font connaître, relativement à la réflexion de la chaleur rayonnante sur les surfaces des corps et à sa transmissibilité dans leur intérieur, selon leur nature comme aussi selon

la nature de la source calorifique d'où la chaleur rayonnante est émanée. Dans la deuxième partie, les commissaires ont considéré les mesures numériques des transmissions que M. Melloni a obtenues. Ils en font sortir les lois physiques qui règlent l'absorption progressive de la chaleur rayonnante aux diverses épaisseurs des corps, soit semblables, soit différens, et montrent comment ces lois décèlent à chaque instant la constitution du flux calorifique, tant avant qu'après sa transmission. De là ils passent à la réfraction de la chaleur rayonnante, à sa réflexion intérieure, puis aux phénomènes d'émission et d'absorption par les surfaces, que M. Melloni a également mesurées et que les lois précédentes contribuent à éclaircir. Enfin, ils rapportent les résultats spécialement obtenus par M. Melloni sur la transmission de la chaleur solaire et sur le maximum d'intensité de cette chaleur dans les spectres.

Nous avons déjà fait connaître avec beaucoup de détails toutes les expériences de M. Melloni. Nous y renvoyons donc nos lecteurs, et nous nous contenterons de dire, quant à la première partie, que les commissaires ont vu et constaté par eux-mêmes tous les résultats dans ce qu'ils ont de général, qu'ils ont examiné, discuté les procédés de mesure, et reconnu leur exactitude et leur justesse.

Quant à la deuxième partie, nous ferons seulement remarquer de quelle manière les commissaires ont été conduits, par les expériences de M. Melloni, à définir généralement les flux calorifiques rayonnans, et à exposer la loi générale de leur réflexion sous l'incidence perpendiculaire.

Les flux calorifiques rayonnans, développés par les procédés habituels, contiennent généralement des rayons de qualité diverse quant à leur faculté d'être absorbés ou transmis. Conséquemment, lorsqu'un pareil flux traverse une plaque que nous supposerons homogène dans sa faculté absorbante, la manière la plus générale de le concevoir, c'est de le considérer, depuis son entrée dans la plaque, comme composé d'un nombre quelconque de filets calorifiques ayant des intensités diverses et soumis chacun à une loi d'absorption propre, commune pour toutes ses parties, mais différente d'un filet à un autre. Tant qu'on ne particularise pas ces intensités ni ces lois d'absorption, il est évident que la définition précédente est générale et comprend toutes les constitutions possibles de flux calorifiques transmis. Un tel filet, dont toutes les parties suivent dans la même plaque une loi d'absorption commune, est ce qu'on peut appeler un *filet simple pour cette plaque*. Cette restriction est nécessaire, car tel assemblage de rayons calorifiques peut être simple pour le cristal de roche, et ne l'être pas pour le verre, de manière à s'y subdiviser en filets d'inégale absorption; et en effet l'expérience apprend que les choses ont lieu ainsi; chaque filet simple qui traverse une même plaque, s'y absorbe suivant une certaine progression géométrique, dont la raison dépend à la fois de la nature de la plaque et de la qualité des rayons calorifiques dont le filet est composé. Cette loi est celle que l'on admet ordinairement pour l'absorption progressive de la lumière à travers les milieux diaphanes; mais elle ne doit y être vraie non plus qu'en supposant la lumière dont il s'agit homogène quant à la

faculté d'être absorbée, ou en la décomposant par la pensée en filets doués d'une telle homogénéité, et appliquant à chacun d'eux une progression géométrique particulière, comme il faut le faire pour les flux calorifiques rayonnans. Chaque filet calorifique sorti de chaque plaque, se retrouve avec ses propriétés originelles, sans autre changement que celui de son intensité; de sorte qu'en arrivant à la plaque suivante, le flux total ainsi réduit se comporte comme s'il eût été naturellement émis avec cette intensité plus faible, et que la plaque dont il s'agit lui eût été présentée immédiatement.

Quant à la loi qui peut représenter ces phénomènes, elle dépend de formules que nous ne pourrions donner sans entrer dans des détails trop longs; il nous suffira de dire que les résultats de la transmission des flux calorifiques dans les plaques diaphanes, ne peuvent être reproduits en toute rigueur que par l'assemblage d'un nombre infini de progressions géométriques, conséquemment de termes exponentiels tous différens les uns et les autres dans leur base et les coefficients qui les multiplient, afin de correspondre au nombre infini de ces progressions qui appartiennent aux divers filets calorifiques dont un flux se compose, même, selon toute probabilité, quand on le supposerait émané d'une seule portion infiniment petite d'un corps rayonnant.

En terminant leur rapport, les commissaires demandent à l'Académie, 1^o de donner son approbation aux travaux de M. Melloni, 2^o d'ordonner leur impression dans le *Recueil des Savans étrangers*.

Ces conclusions sont adoptées. L'Académie décide en

outre que le rapport de M. Biot sera imprimé dans les *Mémoires de l'Académie*.



MÉDECINE.

DE LA VALEUR COMPARATIVE DE LA TAILLE ET DE LA LITHOTRITIE. (Extrait des séances de l'Académie Royale de médecine de Paris. *Institut*, n° 109).

La séance du 2 juin 1835 a vu terminer la discussion entamée depuis quatre séances sur la valeur comparative de la taille et de la lithotritie, à l'occasion d'un rapport de M. Velpeau. Dans cette discussion, les deux méthodes qui se partagent aujourd'hui le traitement de la pierre, ont été successivement attaquées et défendues. Dans l'impossibilité de reproduire tout ce qui a été dit à ce sujet, nous laisserons de côté toute opinion qui n'aura pas cité de faits à son appui, et nous nous attacherons principalement à celles qui en auront présenté de nouveaux.

M. Velpeau avait avancé dans son rapport, que la comparaison des traitemens et des guérisons par la taille et la lithotritie, serait tout à l'avantage de la première opération. Voici les documens qu'il communique à ce sujet.

En 1827, M. Civiale avait traité 83 malades : il lui

en était mort 38 ; trois avaient gardé leur pierre ; 42 seulement étaient guéris , et parmi eux 19 avaient éprouvé des accidens graves. En 1830 , nouvelle liste de 24 calculeux , sur lesquels 13 guéris , 11 morts. Plus récemment , nouvelle série : sur 53 calculeux on en guérit 30 ; 15 succombent et 8 gardent leurs pierres. Ces chiffres sont extraits du livre de M. Civiale. D'après un quatrième tableau statistique récemment publié par M. Ledain , sur 30 calculeux 18 ont été guéris , 8 sont morts et 4 gardent leurs pierres. Que serait-ce si à ces résultats , obtenus à Paris , on comparait ceux de la lithotritie en province , où les opérateurs n'ont pas la même dextérité ! M. Bancal a eu entre les mains 14 calculeux ; il n'a pu en guérir que 2 par la lithotritie , les autres sont morts ou ont gardé leurs pierres.

Voici maintenant les résultats obtenus par la taille.

A l'hôpital de la Charité , de 1719 à 1728 , sur 1200 pierreux taillés on a eu 945 guérisons , 255 morts. Saucerotte , à Lunéville , obtient des succès bien plus remarquables : sur 1629 malades il en guérit 1482. D'après un tableau inséré dans le *Dictionnaire de médecine et de chirurgie pratiques* , M. Dupuytren n'avait perdu que 61 taillés sur 356. A l'hôpital de Norwich , en Angleterre , sur 506 opérations on a compté 70 morts ; à Leeds , sur 197 opérés , 28 morts. Cheselden , sur 213 taillés n'avait eu que 24 morts ; Frère Côme , sur 100 malades 19 morts ; M. Souberbielle , sur 133 malades , 17 morts ; Dupuytren , par sa méthode bilatérale , sur 70 malades , 6 morts. Tout récemment M. Cross a publié en Angleterre un tableau très-exact de 704 opérations de taille ; chaque opération

y est relatée dans toutes ses circonstances ; ce travail a même obtenu le prix Jacksonien ; sur ce nombre il n'a compté que 93 morts. D'après le compte-rendu des opérations de taille faites à Naples dans ces dernières années, et qui vient d'être publié par M. de Renzi, sur 389 cas il n'y a eu que 60 morts. Pajola n'en a perdu que 5 sur 50 ; Pansa, 5 sur 70 ; Ouvrard, 3 sur 60 ; M. Virice, 3 sur 83 ; Martineau, en Angleterre, 2 sur 84 ; enfin Dudley, en Amérique, 1 seul sur 72 opérés. En écartant les résultats qui peuvent paraître extraordinaires, on voit encore que la proportion des morts a été pour Frère Côme, un des plus malheureux, 1 sur 5 ; pour M. Souberbielle, 1 sur 6 ; pour Cheselden, 1 sur 9 ; pour Dupuytren par la taille bilatérale, 1 sur 12, etc. Enfin des chirurgiens distingués, qui n'ont pas donné le chiffre de leurs opérations, affirment avoir obtenu de plus beaux résultats. Le professeur Smith, en Amérique, évalue ses pertes à 1 sur 18 ; Chelius, en Allemagne à 1 sur 22 ; Petrunti, à Naples, à 1 sur 25, dans sa pratique civile ; et Santoro à 1 sur 56. »

A la partie de ces tableaux statistiques qui concerne la lithotritie, M. Lisfranc oppose les documens suivans, extraits d'un Mémoire de M. Civiale, et qui se trouvent dans le *Dictionnaire de médecine et de chirurgie pratiques*, T. XI, p. 157. Art. *Lithotritie*.

« Depuis 1824 (c'est M. Civiale qui parle), c'est-à-dire pendant huit années et quelques mois, j'ai donné des soins à 429 malades, parmi lesquels 14 enfans, 190 adultes et 225 vieillards, 419 du sexe masculin et 10 du sexe féminin. De ces malades, 244 ont subi la lithotritie par perforations successives, et le résultat a été que 236 ont

guéri, 5 sont morts et 3 ont continué à souffrir. Parmi les 185 autres, 88 ont été soumis à l'opération de la taille; sur ce nombre 48 sont morts, 32 ont été guéris et 8 ont conservé des infirmités. Ces opérations ont été faites par différentes méthodes, savoir, 13 par le procédé latéral, 9 par la méthode bilatérale, et 39 par l'appareil hypogastrique : dans les 27 derniers cas, le procédé n'a pas été connu, les malades s'étant adressés à d'autres chirurgiens, et ayant été perdus de vue. »

Le même membre relève ensuite plusieurs autres assertions de M. Velpeau. Ainsi, sur les 14 opérés de M. Bancal, il y aurait eu 4 guéris au lieu de 2. Quant à la statistique de la taille, il fait également les rectifications suivantes :

« 1^o M. Velpeau dit qu'à l'hôpital de la Charité, de 1719 à 1728, on a taillé 1200 pierreux, sur lesquels il en est mort 255, ce qui fait 1 mort sur $4\frac{1}{2}$ environ; or, on trouve dans le *Traité de la taille* de Morand, un relevé des opérations faites à la Charité, de 1720 à 1727 inclusivement; le total ne va que jusqu'à 208 opérés, sur lesquels il y a eu 71 morts, c'est-à-dire 1 sur 3 opérés. Morand donne un autre tableau de l'Hôtel-Dieu, durant le même temps; on y trouve un total de 604 opérés, sur lesquels 184 sont morts, ou 1 sur $3\frac{1}{4}$ environ. En ajoutant ces deux tableaux on obtient un total de 312 opérés, sur lesquels 255 sont morts, c'est-à-dire 1 sur $3\frac{1}{6}$. Morand donne ailleurs (*Opuscules de chirurgie*) le tableau des pierreux traités à la Charité de 1731 à 1735 : sur 71 opérés 32 sont morts. »

« 2^o M. Velpeau dit encore que, sur 1629 opérés, Saucrotte n'en a perdu que 147; mais de ces 1629 il faut d'a-

bord déduire 65 femmes, chez lesquelles on sait que la taille est bien moins périlleuse; en effet, sur 65 femmes 2 seulement sont mortes: restent 1564 calculeux mâles, sur lesquels 145 morts, c'est-à-dire 1 sur 11 opérés environ; mais il faut dire, pour expliquer ce succès, que sur ces 1564 calculeux il y en avait 1119 au-dessous de 13 ans; de 41 à 78 ans, époque où la mortalité est bien plus grande, il n'y en avait que 66. »

« 3^o M. Velpeau cite des résultats obtenus en Angleterre, publiés par MM. Smith et Cross. J'ai trouvé dans Samuel Cooper (art. *Calculs urinaires*), des tableaux qui diffèrent un peu de ceux de M. Velpeau, mais qui expliquent les succès des Anglais. Ainsi à Bristol, sur 353 malades, on en comptait 177 au-dessous de 14 ans, et malgré cette circonstance favorable, la mortalité générale est de 1 sur $4\frac{1}{2}$; sur les calculeux au-dessus de 60 ans, la mortalité est de 1 sur 2 ou $2\frac{1}{2}$ au plus. A Leeds, sur 197 calculeux, il n'en meurt que 28, ou 1 sur 7 environ; mais le nombre des opérés au-dessous de 14 ans était de 101, c'est-à-dire de plus de la moitié. Pour l'hôpital de Norwich, il y a eu 506 opérés dont 28 femmes; en écartant ce dernier chiffre qui n'a donné que 2 morts, ou 1 sur 14, il reste 478 calculeux, sur lesquels 68 sont morts; c'est-à-dire 1 sur 7; or sur ces 478 opérés il y en avait 227 au-dessous de 14 ans, qui n'ont donné que 12 morts, c'est-à-dire 1 sur 19; tandis que sur les 231 restans il en est mort 56, c'est-à-dire 1 sur $4\frac{1}{2}$. »

« Frère Côme, dit-on, sur 100 opérés n'en a perdu que 19, ou 1 sur 5; mais si l'on ôte de ce nombre 59 femmes, il restera 41 hommes sur lesquels 10 sont morts, c'est-à-dire 1 sur 4. »

« Quant aux prétendus succès de Cheselden, Petrunti, Pajola, Santoro, etc., ils paraissent peu croyables, surtout quand on compare ces documens à ceux de Morand (*Opuscules*), et à ceux qui ont été publiés par la *Gazette médicale* du 4 avril dernier, sur les opérations faites depuis 14 ans dans les hôpitaux de Naples; on y lit en effet que sur 440 opérés il en est mort 65, c'est-à-dire 1 sur 7. Mais si on ôte d'abord de ce chiffre total 14 femmes, il restera 426 calculeux, sur lesquels 203 n'avaient pas atteint 15 ans. Or, en prenant les proportions de mortalité indiquées pour cet âge à l'hôpital de Norwich, les succès des lithotomistes napolitains se réduiront à peu près à ceux que l'on obtient à Paris. »

« Il résulte bien évidemment de tout cela, » continue M. Lisfranc, « que ni la lithotritie n'est aussi fatale, ni la taille aussi heureuse qu'il a été dit. »

La différence que présentent ces tableaux, puisés cependant à des sources que l'on devrait croire authentiques, fait dire à plusieurs membres qu'on ne peut encore accorder de confiance à une statistique comparative, parce que les élémens en sont trop inexacts, et que la discussion doit être ramenée à l'examen rationnel des deux méthodes, indépendamment des résultats qu'il est impossible de comparer.

A ce sujet M. Amussat fait remarquer que la question a été mal posée, qu'il ne doit pas s'agir de savoir en thèse générale laquelle des deux opérations vaut mieux que l'autre, mais en quel cas l'une vaut mieux l'autre; de savoir si l'une doit être la méthode générale et l'autre l'exception; mais dans quel cas l'une ou l'autre sera la méthode générale, l'une ou l'autre exception.

« Or, dit-il, la grande majorité des calculeux peut se diviser en deux principales catégories, ceux pour qui la lithotritie doit être préférée, ceux pour qui la taille promet d'être plus favorable. La première catégorie comprend les cinq cas suivans : 1^o calcul petit, organes urinaires sains ; 2^o calcul un peu plus gros, vessie saine ; 3^o deux petits calculs, vessie saine ; 4^o trois petits calculs, vessie saine ; 5^o calcul du volume d'une noix, mais mou et faible, les organes urinaires sains. Ces cinq cas sont les deux tiers des calculeux. La deuxième catégorie comprend également cinq cas, qui sont : 1^o calcul volumineux et dur ; 2^o calcul mural ; 3^o calcul volumineux, complication de catarrhe vésical ; 4^o deux gros calculs ; 5^o calcul unique remplissant la vessie. »

« Quant aux accidens dont on s'est plu à environner la lithotritie, » continue-t-il, « on doit ajouter, pour être vrai, qu'ils remontent à une époque déjà loin de nous, où l'art était dans son enfance, les instrumens mauvais, les opérateurs moins exercés ; il y aurait aussi peu de bonne foi à porter ces accusations, que nous en aurions si, pour combattre la taille, nous allions remonter au temps d'Hippocrate qui la regardait comme si terrible qu'il la défendait à ses élèves. C'est de la lithotritie actuelle qu'il s'agit, de la lithotritie postérieurement à 1831. Depuis les progrès qu'elle a faits, à dater de cette époque, les calculs qui exigeaient auparavant 15, 20 et 25 séances, sont pulvérisés en 4 ou 5 séances ; la durée même de chacune d'elles a été abrégée... Quant à la douleur, celle que cause le premier essai s'affaiblit au deuxième ; le sujet s'habitue à la lithotritie, et à la fin il ne sent presque plus

rien. Par exemple, je citerai un de mes malades dont l'histoire a fait grand bruit, M. Poterlet, qui a été opéré cinq fois de la pierre; il m'écrivait : *J'aime autant une séance de lithotritie que me faire arracher une dent...* »

La distinction établie par M. Amussat entre les diverses sortes de calculeux et la spécialisation des cas où la lithotritie et la taille sont avantageusement applicables, a paru concilier un grand nombre d'opinions.

« Sur quoi donc sommes-nous maintenant en désaccord ? » a dit M. Velpeau. « Sur une seule chose, le mot de *méthode exceptionnelle* appliqué à la lithotritie. Ce mot choque les lithotriteurs. Ils veulent que la lithotritie s'applique à un plus grand nombre de cas que la taille, et vous avez entendu M. Amussat avancer que sa première catégorie renfermait plus des deux tiers des calculeux. Mais en admettant cette proposition peut-être un peu forte, il faudra du moins en retrancher les enfans, chez qui, de l'aveu général, la taille est préférable, et qui sont presque tous dans cette première catégorie. Maintenant pour savoir quel vide fera cette déduction dans le chiffre de M. Amussat, prenez les tableaux statistiques qui ont été déroulés par M. Lisfranc, et vous trouverez pour résultat final que la moitié des calculeux ne dépasse pas l'enfance. D'ailleurs, qu'est-il besoin de ces calculs ? Les lithotriteurs, en faisant leur choix, ne laissent-ils pas eux-mêmes de côté le plus grand nombre des calculeux ? M. Civiale consulté par 420 malades n'en soumet que 244 à la lithotritie, c'est-à-dire un peu plus que moitié. Or sur ce nombre il y avait 14 enfans, et il est permis de penser que M. Civiale, dans son amour pour la lithotritie, l'aura

appliquée à des sujets auxquels la taille aurait pu mieux convenir. »

« M. Amussat a d'ailleurs fort rétréci le cadre des complications qui s'opposent à la lithotritie ; il aurait dû y ajouter les cas où le calcul est en partie engagé dans l'urètre ou dans l'uretère ; ceux où le calcul est adhérent à la vessie, logé en totalité ou en partie dans un kyste formé dans les parois de cet organe ; ceux où les calculs sont en nombre considérable ; ceux où il y a maladie des reins, maladie de la prostate, maladie de l'urètre ; ceux où l'irritabilité du malade est trop forte pour admettre les manœuvres du broiement, etc. »

M. Samson fait remarquer que, si la discussion ne roule plus que sur la question de savoir si la lithotritie est ou n'est pas la méthode exceptionnelle et la taille la méthode générale, ce n'est plus qu'une querelle de mots. En effet, on entend en chirurgie par méthode générale celle qui peut répondre au plus grand nombre des éventualités, par méthode exceptionnelle celle dont les applications sont plus circonscrites ; or tout le monde reconnaît que la lithotritie, appliquée d'une manière exclusive, donnerait des résultats déplorable, tandis que la taille peut s'appliquer à tous les cas, même à ceux de la lithotritie.

En résumé, cette discussion a servi à faire reconnaître comme suffisamment établies les deux propositions suivantes : 1° que les relevés statistiques actuels, les plus favorables à la lithotritie, donnent encore des résultats qui sont à l'avantage de la taille ; 2° que la lithotritie ne convient guère qu'à un quart des calculeux.

Les conclusions du rapport de M. Velpeau sont adoptées, et le rapport est renvoyé au comité de publication.



MÉTÉOROLOGIE.

NOTICE SUR LES DEUX TABLEAUX MÉTÉOROLOGIQUES ANNUELS DE 1834, POUR GENÈVE ET LE GRAND SAINT-BERNARD.



L'année 1834 se présente avec des caractères météorologiques bien prononcés, de température élevée, de haute pression atmosphérique, et de sécheresse, soit à l'hygromètre, soit quant à la quantité d'eau tombée; le tout accompagné d'une prédominance plus qu'ordinaire des vents du nord. Ces caractères remarquables ne se retrouvent pas tous au même degré dans la station du St.-Bernard que dans celle de Genève. Cependant il ne règne point, entre les deux stations, cette opposition sur certains points, qui a quelquefois été observée.

I. STATION DE GENÈVE. (*Tableau N° 1*).

1° *Température moyenne.* (Col. I et II).—Les moyennes des trois observations de 9 h., midi et 3 h., vont en croissant régulièrement dans tous les mois, sans exception. Il est fort rare que, dans quelques mois de l'hiver ou de l'arrière-automne, la moyenne de midi ne soit pas un peu plus élevée que celle de 3 h. Cette circonstance

nous paraît être propre aux années dont tous les mois offrent une température proportionnellement chaude. Or c'est bien là le caractère de celle-ci, car toutes les moyennes mensuelles y sont au-dessus de 0 ; trois d'entr'elles, celles de juin, juillet et août, sont au-dessus de 15°, et celle d'août en particulier atteint 16°,95, résultats que nous ne pouvons retrouver dans aucune des précédentes années. Aussi la moyenne annuelle + 8°,93, est-elle supérieure de 1°,10 à celle des trente-huit dernières années, 7°,83, et parmi les moyennes annuelles de ces trente-huit années, une seule en approche, savoir celle de l'année 1811, qui est égale à + 8°,89. La moyenne prise sur les trente-neuf années (1796 à 1824), est + 8°,06.

Voici le tableau des moyennes des dix dernières années :

1825.....	+ 7,55	1830.....	+ 7,25
1826.....	7,76	1831.....	8,01
1827.....	8,07	1832.....	7,80
1828.....	8,40	1833.....	5,19
1829.....	6,59	1834.....	8,93

Moy. des 10 années +7,85

2° *Pression atmosphérique moyenne.* (Col. III et IV).

— Les moyennes mensuelles des trois observations barométriques offrent un décroissement de hauteur constant de 9 h. du matin à 3 h. après-midi ; l'absence complète d'exceptions à cette marche est un fait remarquable.

L'élévation de ces moyennes est tout-à-fait extraordinaire ; six d'entr'elles sont au-dessus de 27 pouces, savoir celles de janvier, février, mars, septembre, octobre

et décembre ; et même deux , celles de février et de décembre , approchent de 27 po. 2 li. Un seul des autres mois de l'année est un peu au-dessous de 26 po. 11 li. Les moyennes hauteurs barométriques , dans cette station , paraissent toujours être sans rapport assuré avec les moyennes thermométriques et hygrométriques.

Il résulte de cette grande élévation des moyennes mensuelles, une moyenne annuelle non moins extraordinaire, celle de 27 po. 0 li. 13,91 sei. La moyenne des trente-huit dernières années est seulement de 26 po. 10 li. 11,30 sei. : la plus élevée de ces trente-huit moyennes annuelles est celle de 1825, égale à 26 po. 11 li. 8,90 sei., et inférieure encore de 1 li. $\frac{1}{3}$ à celle de 1834. Il en résulte , pour la moyenne des trente-neuf années, (1796 à 1834), une hauteur de 26 po. 10 li. 11,92 sei.

Voici le tableau des moyennes des dix dernières années.

	po.	lig.	seiz.		po.	lig.	seiz.
1825.....	26.	11.	8,90	1830.....	26.	10.	14,68
1826.....	26.	9.	15 06	1831.....	26.	10.	10,45
1827.....	26.	10.	10,38	1832.....	26.	11.	7,74
1828.....	26.	11.	1,62	1833.....	26.	10.	14,39
1829.....	26.	10.	4,81	1834.....	27.	0.	13,92
				Moyenne des 10 années.	26.	11.	0,59

3° *Variation diurne moyenne.* — Nous rappelons que la colonne N° V renferme pour chaque mois trois variations moyennes, ou différences obtenues en retranchant, 1° la hauteur moyenne de midi de celle de 9 h. du matin, 2° et 3° la hauteur moyenne de 3 h. après-midi, de celles de 9 h. du matin et de midi. Nous avons dit plus haut que dans chaque mois les hauteurs moyennes du baro-

mètre, aux trois époques d'observations, allaient en décroissant de 9 à 3 h. ; il en résulte que toutes les variations ou différences prises comme nous venons de l'indiquer, sont positives, en sorte que partout la variation qui a lieu de 9 h. du m. à 3 h. après-midi, est la somme des variations ou abaissemens qui s'observent entre 9 h. et midi, et midi et 3 h. (ce dernier étant presque toujours de beaucoup le plus considérable). Cette variation totale de 9 h. à 3 h., qui, dans notre latitude, correspond au maximum de la marée atmosphérique diurne, est la plus forte en avril, où elle s'élève à 9,50 seizièmes de ligne, soit 1,34 millimètres, et la plus faible en janvier, où elle est de 3 seizièmes de ligne, soit 0,23 de millimètre.

La moyenne annuelle de la variation totale est de 5,96 seizièmes de ligne ; celle des 8 dernières années était de 5,70.

Voici le tableau des 9 moyennes annuelles obtenues depuis que nous les observons.

1826.....	5,23 seiz. de lig. ,	soit	0,74 millim.
1827.....	6,13	—	0,86
1828.....	6,93	—	0,98
1829.....	5,19	—	0,73
1830.....	5,26	—	0,74
1831.....	4,68	—	0,66
1832.....	6,47	—	0,91
1833.....	5,64	—	0,80
1834.....	5,96	—	0,84
Moyenne de 9 ans...	5,72		0,80

Nous avons exposé, l'année dernière, les raisons qui

nous faisaient penser qu'il pourrait être utile de grouper les mois par saisons, pour prendre les moyennes des variations barométriques pendant ces diverses périodes. Nous allons présenter ici le même travail ; nous faisons encore le calcul sous deux formes différentes, savoir selon les saisons *astronomiques*, et les saisons *vulgaires* de notre pays : celles-ci nous offriront bien des moyennes un peu plus fortes que les premières, mais cependant d'une manière moins prononcée qu'en 1833.

N° 1.	HIVER.			PRINTEMPS.			ÉTÉ.			AUTOMNE.		
	NOV. , DÉC. ET JANVIER.			FÉV. , MARS ET AVRIL.			MAI , JUIN ET JUILLET.			AOÛT, SEPT. ET OCTOBRE.		
Hauteur à	<i>po.</i>	<i>lig.</i>	<i>seiz.</i>	<i>po.</i>	<i>lig.</i>	<i>seiz.</i>	<i>po.</i>	<i>lig.</i>	<i>seiz.</i>	<i>po.</i>	<i>lig.</i>	<i>seiz.</i>
9 h. du mat.	27	0	5,33	27	0	15,40	26	11	10,34	26	11	14,18
Midi.	27	0	3,16	27	0	12,30	26	11	10,15	26	11	11,86
3 h. apr. m	27	0	1,09	27	0	7,95	26	11	5,84	26	11	7,20
VARIATIONS.												
—	<i>seiz.</i>			<i>seiz.</i>			<i>seiz.</i>			<i>seiz.</i>		
De 9 h. à midi.	+ 2,17			+ 3,10			+ 0,19			+ 2,32		
9 h. à 3 h.	4,24			7,45			4,50			6,98		
midi à 3 h.	2,07			4,35			5,31			4,66		

N° 2.	HIVER.			PRINTEMPS.			ÉTÉ.			AUTOMNE.		
	DÉC. JANV. ET FÉVRIER.			MARS , AVRIL ET MAI.			JUIN , JUIL. ET AOÛT.			SEPT., OCT. ET NOVEMB.		
Hauteur à	<i>po.</i>	<i>lig.</i>	<i>seiz.</i>	<i>po.</i>	<i>lig.</i>	<i>seiz.</i>	<i>po.</i>	<i>lig.</i>	<i>seiz.</i>	<i>po.</i>	<i>lig.</i>	<i>seiz.</i>
9 h. du mat.	27	1	5,31	27	0	2,52	26	11	8,74	26	11	15,34
Midi.	27	1	3,26	26	11	15,32	26	11	5,95	26	11	12,94
3 h. apr. m.	27	1	0,99	26	11	10,53	26	11	3,06	26	11	8,50
VARIATIONS.												
—	<i>seiz.</i>			<i>seiz.</i>			<i>seiz.</i>			<i>seiz.</i>		
De 9 h. à midi.	+ 2,05			+ 3,20			+ 2,79			+ 2,40		
9 h. à 3 h.	4,32			7,99			5,68			6,84		
midi et 3 h.	2,27			4,79			2,89			4,44		

Enfin on peut objecter qu'en formant le groupe de l'hiver, de mois pris, les uns au commencement de l'année, et les autres à la fin, on forme ainsi une période imaginaire, qui n'est pas effectivement une série de jours qui se suivent; inconvénient inhérent à ce que notre année commence au milieu d'une saison, quel que soit le mode de grouper que l'on ait adopté. Ce qui serait le plus naturel, serait de former l'hiver du ou des deux derniers mois de l'année précédente, et du ou des deux premiers mois de l'année que l'on considère. Si l'on adopte ce mode de formation, il faudrait remplacer la colonne de l'hiver, dans le premier et le second des tableaux ci-dessus par les colonnes suivantes.

N ^o 1.	HIVER.			N ^o 2.	HIVER.		
	NOVEMBRE ET DÉCEMBRE 1833, JANVIER 1834.				DÉCEMBRE 1833 JANVIER ET FÉ- VRIER 1834.		
Hauteur à	<i>po.</i>	<i>lig.</i>	<i>seiz.</i>	Hauteur à	<i>po.</i>	<i>lig.</i>	<i>seiz.</i>
9 h. du matin.	27.	0.	2,76	9 h. du matin.	27.	0.	12,69
Midi.	27.	0.	1,13	Midi.	27.	0.	11,09
3 h. apr. midi.	26.	11.	14,11	3 h. apr. midi.	27.	0.	8,10
VARIATIONS.				VARIATIONS.			
Deg h. à midi.	+ 1,63			Deg h. à midi.	+ 1,60		
9 h. à 3 h..	+ 4,65			9 h. à 3 h..	+ 4,59		
Midi à 3 h..	+ 3,02			Midi à 3 h..	+ 3,99		

Voici la note des variations maximum, dans les deux modes des tableaux N^{os} 1 et 2, avec l'alternative pour l'hiver, indiquée ici pour chacun.

N° 1. — Hiver.....	{	+ 4,24 seiz. de lig., soit	0,60 millim.
		ou + 4,65	— 0,65
Printems.....		+ 7,45	— 0,99
Été.....		+ 4,50	— 0,63
Automne.....		+ 6,98	— 0,98

N° 2. — Hiver.....	{	+ 4,32	— 0,61 millim.
		ou + 4,50	— 0,63
Printems.....		+ 7,99	— 1,13
Été.....		+ 5,68	— 0,80
Automne.....		+ 6,84	— 0,96

Que l'on considère les uns ou les autres de ces tableaux, on reconnaît une assez grande supériorité de la variation au printems et en automne, sur ce qu'elle est en été et en hiver, pour l'année qui nous occupe. Il n'en était pas de même en 1833, où la variation du printems avait bien la supériorité, dans le mode de grouper par saisons vulgaires, mais où il n'en était pas de même de l'automne. Cela nous conduit donc à reconnaître que, pour le moment, nous ne savons pas grand'chose relativement à l'influence des saisons sur la variation diurne, au moins de notre climat.

4° *État hygrométrique moyen.* (Col. VI et VII). — L'hygromètre a marché vers la sécheresse de 9 h. du matin à 3 h. après-midi, sauf dans les mois d'octobre, novembre et décembre où la moyenne de 3 h. a été un peu plus élevée que celle de midi. La différence entre l'indication de 9 h. du matin et celle de 3 h. après-midi est toujours assez prononcée; mais elle est remarquable

dans le mois de janvier, où elle est de 12°,60, et surtout dans celui de février, où elle atteint 17°,18.

Les moyennes mensuelles de novembre, décembre et janvier sont assez humides; les plus sèches sont celles de juin et juillet.

La moyenne annuelle 80°,37 est inférieure à celle de 36 ans, que nous déduisons de nos tableaux (en écartant les années 1827 et 1831), laquelle est de 81°,89. En joignant celle de 1834, on a pour la moyenne de 37 ans, 81°,85.

Voici le tableau des moyennes hygrométriques pour 10 ans :

1823.....	86°,07	1829.....	81°,88
1824.....	86,30	1830.....	78,47
1825.....	84,40	1832.....	80,78
1826.....	80,16	1833.....	79,87
1828.....	84,03	1834.....	80,37

Moyenne de 10 ans 82°,23

5° *Quantité d'eau tombée sous forme de pluie ou de neige* (Col. VIII et IX). — Les quantités d'eau notées avec notre instrument, accusent une année sèche, ce qui est l'impression générale reçue indépendamment des observations exactes. Les mois de février, mars, décembre et septembre ont été remarquablement secs. La somme de l'eau recueillie est 22 po. 10,24 li. : la moyenne des trente-huit dernières années est 28 po. 8,46 li.; celle des trente-neuf années est donc 28 po. 6,66 li.

Voici le tableau des quantités d'eau tombées pendant les dix dernières années.

	<i>po.</i>	<i>lig.</i>		<i>po.</i>	<i>lig.</i>
1825.....	29.	3,42	1830.....	32.	3,42
1826.....	21.	6,82	1831.....	34.	2,46
1827.....	33.	2,83	1832.....	19.	4,89
1828.....	28.	8,56	1833.....	27.	8,64
1829.....	34.	7,41	1834.....	22.	10,24
			Moyenne de 10 ans	28.	4,66

Conformément à ce que nous avons annoncé dans notre Notice sur les résultats météorologiques de 1833, nous avons établi auprès de notre ombromètre ordinaire, comme moyen de vérification, un autre vase avec un orifice à entonnoir aussi étroit que possible, qui a été ouvert seulement à la fin de chaque mois. L'observation de cet instrument, faite avec grand soin, nous a toujours donné des quantités d'eau mensuelles *notablement inférieures* à celles de l'instrument qu'on observait chaque jour de pluie. Nous nous attendions à ce résultat, parce qu'il nous paraissait difficile d'éviter l'effet de l'évaporation d'une eau séjournant dans un vase à orifice même étroit. Les plus fortes différences ont eu lieu en effet le plus ordinairement dans les mois chauds, ou tout au moins dans ceux où le soleil a brillé souvent. Il nous semble qu'on peut tirer de là deux conclusions, l'une que notre ombromètre ordinaire n'accuse pas des quantités fautives en moins, comme nous l'avions soupçonné, l'autre qu'un ombromètre qu'on n'ouvre qu'une fois par mois n'est peut-être pas un instrument exempt d'inconvénients.

6° *Vents.* (Col. X et XI). — Sur 1095 observations

faites en 1833 (trois par jour), 576 accusent des vents du nord, c'est-à-dire soufflant des points compris au nord entre est et ouest, et 295 de la région opposée; les 224 autres observations ont été faites dans des momens de calme complet. Ainsi sur 100 observations de vents, il y en a eu 66 de vents septentrionaux et 34 de vents méridionaux; le rapport moyen des cinq années (1829 à 1833) est celui de 56 à 44; il y a donc eu cette année une prédominance extraordinaire des vents du nord.

Voici le tableau des six dernières années.

	VENTS SEPT.	VENTS MÉRID.	CALME.
1829.....	526	485	84
1830.....	473	455	157
1831.....	504	405	186
1832.....	570	311	217
1833.....	491	348	256
1834.....	576	295	222

II. STATION DU SAINT-BERNARD. (*Tableau N° 2*).

1° *Température moyenne.* (Col. I et II).— Cette année l'heure de midi a offert, dans tous les mois, la température moyenne la plus élevée; ordinairement dans les mois les plus chauds, celle de 3 h. est un peu supérieure. Cinq mois d'été présentent pour le minimum une moyenne au-dessus de 0; dans ces mêmes mois les moyennes du maximum sont très-élevées. Ce qu'il y a de curieux c'est que celle de septembre est la plus forte, et atteint $+9^{\circ},32$,

chiffre rare dans cette station, même en juillet. Aussi la moyenne annuelle est de quelque chose au-dessus de 0 ; elle est égale à $+0^{\circ},008$. Nous en trouvons un seul exemple dans les 17 années précédentes, c'est celui de l'année 1822, où la moyenne fut $+0^{\circ},40$. La moyenne déduite des 16 années 1818 à 1833 est $-0^{\circ},89$, celle des 17 années comprenant 1834, $-0^{\circ},83$.

Voici le tableau des moyennes des 10 dernières années.

1825.....	$-0^{\circ},56$	1830.....	$-0^{\circ},99$
1826.....	1,70	1831.....	0,68
1827.....	1,79	1832.....	0,76
1828.....	0,21	1833.....	0,97
1829.....	1,89	1834.....	$+0^{\circ},01$

Moyenne des 10 années — $0^{\circ},96$

2° Pression atmosphérique moyenne. (Col. III et IV).

— Cette année, six des moyennes mensuelles, savoir celles des mois les plus chauds (mai à octobre), dépassent 21 pouces ce qui n'a été observé dans aucune des 16 précédentes années. La moyenne de septembre atteint la hauteur extraordinaire de 21 po. 1,94 li. ; on vient de voir que la température de ce mois n'est pas moins remarquable. Si l'on joint cette observation à celles que contiennent nos précédentes notices, on verra qu'il est difficile de ne pas reconnaître qu'en général, au Saint-Bernard, la hauteur moyenne du baromètre coïncide avec l'élévation moyenne de la température. Il n'en est point ainsi dans la station de Genève. A quoi tient cette différence ? C'est ce qu'il faudrait expliquer. La moyenne hauteur de l'année, 20 po. 11,28 li.

est supérieure à celles de toutes les précédentes années ; celle qui en approche le plus est celle de 1832 qui atteint 20 po. 11,07 li. La moyenne des 16 années (1818 à 1833) est 20 po. 9,89 li. ; celle des 17 années obtenues en joignant 1834, 20 po. 9,99 li.

Voici le tableau des moyennes des 10 dernières années.

	po.	li.		po.	li.
1825.....	20.	9,49	1830.....	20.	10,53
1826.....	20.	9,79	1831.....	20.	10,30
1827.....	20.	9,20	1832.....	20.	11,07
1828.....	20.	9,74	1833.....	20.	9,80
1829.....	20.	9,63	1834.....	20.	11,28
Moyenne des 10 années				20.	10,08

3° *Variation diurne moyenne.* (Col. V). — Les variations diurnes au Saint-Bernard sont réduites , comme on sait, à de très-petites quantités : de plus elles changent de sens suivant les saisons , et aussi entre nos heures d'observations. En effet, *en été* le baromètre monte depuis le matin jusqu'à 10 h. du soir , avec une légère oscillation descendante entre 2 et 4 h. après-midi ; et *en hiver* , il descend de 9 h. du matin à 1 h. , pour monter ensuite jusqu'à 10 h. du soir. C'est ce que confirmera l'inspection des tableaux suivans , dans lesquels nous groupons les mois par saisons suivant les deux modes indiqués plus haut , et en donnant ensuite les résultats que l'on obtient en formant la saison d'hiver à partir des derniers mois de l'année précédente. Nous rappelons qu'il est inutile de prendre ici la variation de 9 h. à 3 h. , parce qu'il s'opère dans cet intervalle des mouvemens du mercure en sens opposés.

N° 1.	HIVER.		PRINTEMPS.		ÉTÉ		AUTOM.	
	NOV. , DÉC. ET JANVIER.		FÉVRIER , MARS ET AVRIL		MAI, JUIN ET JUILLET		AOÛT, SEP. ET OCTOB.	
Hauteurs à	<i>po.</i>	<i>lig.</i>	<i>po.</i>	<i>lig.</i>	<i>po.</i>	<i>lig.</i>	<i>po.</i>	<i>lig.</i>
9 h. du matin...	20	10,94	20	10,86	21	0,67	21	0,74
Midi.....	20	10,82	20	10,93	21	0,69	21	0,77
3 h. après midi.	20	10,84	20	10,86	21	0,68	21	0,68
VARIATIONS.								
—								
De 9 h. à midi...	+ 0,08		- 0,07		- 0,02		- 0,03	
midi à 3 h...	- 0,02		+ 0,07		+ 0,01		+ 0,09	

N° 2.	HIVER.		PRINTEMPS.		ÉTÉ.		AUTOM.	
	DÉCEMB. JAN- VIER ET FÉV.		MARS , AVRIL ET MAI.		JUIN, JUIL- LET, AOÛT.		SEPTEMBRE OCT., NOV.	
Hauteurs à	<i>po.</i>	<i>lig.</i>	<i>po.</i>	<i>lig.</i>	<i>po.</i>	<i>lig.</i>	<i>po.</i>	<i>lig.</i>
9 h. du matin...	20	11,29	20	11,01	21	0,72	21	0,19
Midi.....	20	11,24	20	11,08	21	0,74	21	0,12
3 h. après midi.	20	11,23	20	11,05	21	0,72	21	0,06
VARIATIONS.								
—								
De 9 h. à midi...	+ 0,05		- 0,07		- 0,02		+ 0,07	
midi à 3 h...	- 0,01		+ 0,03		+ 0,02		+ 0,06	

N° 1.	HIVER.		N° 2.	HIVER.	
	NOVEMBRE ET DÉCEMBRE 1833, JANVIER 1834.			DÉCEMBRE 1833, JANVIER ET FÉ- VRIER 1834.	
Hauteurs à	<i>po.</i>	<i>lig.</i>	Hauteurs à	<i>po.</i>	<i>lig.</i>
9 h. du matin.	20.	10,77	9 h. du matin.	20.	11,02
Midi.	20.	10,47	Midi.	20.	10,82
3 h. apr. midi.	20.	10,61	3 h. apr. midi.	20.	10,89
VARIATIONS.			VARIATIONS.		
De 9 h. à midi.	+	0,30	De 9 h. à midi.	+	0,20
Midi à 3 h..	-	0,14	Midi à 3 h.	-	0,07

Voici les résultats moyens des quatre saisons, pris dans le second tableau, et exprimés en fractions décimales, soit de la ligne, soit du millimètre.

	9 H. A MIDI.			MIDI A 3 H.	
	<i>li.</i>	<i>mm.</i>		<i>li.</i>	<i>mm.</i>
Hiver.	+ 0,05	+ 0,11		+ 0,01	+ 0,02
Printemps.	- 0,07	- 0,16		+ 0,03	+ 0,07
Été.	- 0,02	- 0,05		+ 0,02	+ 0,05
Automne.	+ 0,07	+ 0,16		+ 0,06	+ 0,14

La plus forte moyenne au Saint-Bernard est de 0,07 li., soit 0,16^{mm}, tandis qu'à Genève le maximum atteint 0,50 li., soit 1,13^{mm}; la variation y est donc plus que double, pour les périodes que nous observons; mais il ne faut pas oublier qu'elles ont été choisies en vue du maximum de l'oscillation à Genève, et que, pour le Saint-Bernard, il faudrait adopter d'autres époques pour arriver au même résultat.

4° *Etat hygrométrique moyen* (Col. VI et VII). — L'hygromètre a marché à la sécheresse de 9 h. à 3 h., dans tous les mois, sauf juillet, où il a un peu remonté de midi à 3 h. : ce même mois est le plus sec, sa moyenne étant 81°,69. Le plus humide est celui de novembre, dont la moyenne est 94,78, valeur qui se rencontre très-rarement. La moyenne annuelle 87°,74 est plutôt élevée; celle des seize années précédentes est 84°,70. La moyenne des dix-sept dernières années est ainsi 84,88.

Voici le tableau des moyennes des dix dernières années.

1825.....	85°,05	1830.....	84°,96
1826.....	86,72	1831.....	84,75
1827.....	86,61	1832.....	84,86
1828.....	88,20	1833.....	87,12
1829.....	88,70	1834.....	87,74

Moyenne des 10 années 86°,47

5° *Quantité d'eau tombée sous forme de pluie ou de neige.* (Col. VIII et IX). — Sous ce rapport l'année 1834 est, pour le St. Bernard, une année moyenne. La quantité de neige tombée en hiver n'a pas été aussi considérable qu'elle l'est souvent. La quantité d'eau tombée s'élève à 55 po. 3,83 li.; la moyenne des seize dernières années est de 55 po. 5,69 li., nombre presque identique; celle de dix-sept ans est donc 55 po. 5,58 li.

Voici le tableau des dix dernières années.

	<i>po.</i>	<i>li.</i>		<i>po.</i>	<i>li.</i>
1825.	42.	5,67	1830.....	46.	0,23
1826.	47.	10,08	1831.....	57.	4,74
1827.....	62.	5,08	1832.. ...	31.	6,39
1828.....	31.	6,39	1833.....	68.	6,15
1829.....	54.	6,22	1824.....	55.	5,58
Moyenne des 10 années			49.	9,25	

6° *Vents.* (Col. X et XI). — Le rapport du nombre des observations de vents nord-est à celui des observations de vents sud-ouest, varie peu d'une année à l'autre; il est le même que celui que fournit la moyenne des six dernières, savoir, celui de 57 à 43, le nombre total des observations étant représenté par 100.

Voici au reste le tableau des nombres pour les sept dernières années.

	<u>NORD-EST.</u>	<u>SUD-OUEST.</u>
1828.....	673	401
1829.....	573	505
1830.....	578	511
1831.....	650	436
1832.....	720	514
1833.....	628	464
1834.....	632	463
Moy. des 7 ans.....	636	470

G. M.



MÉLANGES.

NOTICE SUR LA DIX-NEUVIÈME SESSION DE LA SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE DES SCIENCES NATURELLES, SIÉGEANT A LUCERNE
LES 28, 29 et 30 juillet 1834 (1).

PREMIÈRE SÉANCE. — 28 *juillet* 1834. — La Société s'est rassemblée à 10 heures du matin, dans la salle des séances du Grand-Conseil, et la séance a été ouverte par un discours du Président, M. le Dr. Jos. Elmiger de Lucerne. M. le Prof. Baumann de Lucerne est nommé membre de la Société et secrétaire pour la partie allemande; M. J. Pictet de la Rive de Genève est nommé secrétaire pour la partie française.

M. le Président communique une lettre du gouvernement du Canton de Lucerne, dans laquelle il offre

(1) N'ayant pas reçu de Lucerne les documens nécessaires pour rédiger, à l'époque ordinaire, notre Notice sur la session de 1834 de la Société Helvétique des Sciences Naturelles, nous avons dû attendre la publication des procès-verbaux imprimés. Cet ouvrage nous est parvenu il y a déjà quelque temps, et des circonstances particulières se sont opposées à ce que la traduction que nous en donnons ait pu trouver place immédiatement dans notre Journal. Tels sont les motifs du retard extraordinaire de cette insertion, qui suit ordinairement la session de deux ou trois mois au plus.

à la Société un don de quatre-cents livres de Suisse et l'usage de la salle du Grand-Conseil, comme témoignages de l'intérêt qu'il porte à cette institution et de la satisfaction qu'il éprouve à voir la Société siéger à Lucerne. Sur la proposition de M. le Dr. Zollikofer, l'assemblée arrête d'envoyer au Gouvernement une députation chargée de lui exprimer la reconnaissance de la Société; cette députation se compose de MM. Lardy de Lausanne et Picet de Genève.

M. le Dr. Schinz de Zurich, président de la Commission nommée, l'année dernière, à Lugano, pour s'occuper de la rédaction d'une *Faune helvétique*, fait un rapport sur les matériaux déjà rassemblés pour cet ouvrage, et indiquer la marche à suivre pour obtenir l'accomplissement de cette utile entreprise. Il est permis, ajoute-t-il, de concevoir de grandes espérances à cet égard, puisqu'on a déjà réuni des matériaux très-importans, et qu'en même temps les zoologistes les plus distingués ont promis leur coopération. M. Schinz termine en proposant de renvoyer de nouveau cet objet à la même Commission, avec les instructions suivantes :

— 1° Instruire par une nouvelle circulaire les membres absens de la Société, qui s'occupent de zoologie, des résultats obtenus jusqu'à ce jour.

— 2° Déterminer les vides qui restent encore à remplir, pour la composition de l'ouvrage projeté, et faire un appel pour remplir ces vides.

— 3° S'adresser à ceux des membres qui ont promis des matériaux, pour leur rappeler leur promesse, et les presser de la remplir le plus tôt possible.

Sciences et Arts. Avril 1835.

Ee

—4° Donner au secrétariat général un crédit de 120 à 160 livres de Suisse, pour faire face aux frais d'impression.

Toutes ces propositions sont adoptées.

M. J. Pictet lit une *Notice biographique* (imprimée) sur M. Gaudin, Pasteur à Nyon, et auteur de la *Flore helvétique*.

M. le Dr. Locher-Balber de Zurich lit une nécrologie du Dr. Léonard Hirzel de Zurich.

SECONDE SÉANCE. — 19 *Juillet*. — M. le Conseiller Horner de Zurich fait un rapport sur les travaux de la Commission nommée pour s'occuper de la confection d'une carte topographique de la partie montueuse de la Suisse.

Cette Commission, nommée en 1829, fut bientôt arrêtée dans ses travaux par les troubles politiques qui surgirent peu après dans notre patrie, en sorte qu'elle a fait, jusqu'à présent, peu de choses pour l'objet dont elle est chargée. Cependant l'entreprise dont il s'agit est d'une trop haute importance pour être abandonnée, et en conséquence la Commission propose les résolutions suivantes :

— 1° La Commission de 1829 est invitée à faire un premier essai pour commencer la carte topographique projetée.

— 2° Cet essai portera sur une partie du Canton des Grisons, Canton dans lequel on a manifesté des dispositions très-favorables à cette entreprise ; pour la suite, on s'en remet à la Commission.

— 3° La Société met à la disposition de la Commission, pour ce premier essai, un crédit annuel de 1500 livres de Suisse pendant deux ans.

— 4° A l'expiration de ce terme, ou s'il est possible à la prochaine session de la Société, la Commission rendra compte de ses travaux, et après la présentation de la carte des parties indiquées plus haut, elle fera les propositions convenables pour la continuation du travail.

— 5° La Commission est invitée à se mettre en communication, soit avec la Commission Militaire Fédérale, soit avec la Société des Sciences Naturelles du Canton des Grisons, pour obtenir leur concours dans l'entreprise dont elle est chargée.

— 6° La Commission s'adressera de nouveau aux premiers souscripteurs, afin de savoir ce qu'elle peut attendre d'eux.

Après quelques explications, ces propositions sont toutes adoptées.

M. le Prof. Scheitlein de Saint-Gall annonce qu'il travaille à une *Psychologie des animaux*, et il expose quel est le contenu de cet ouvrage, dont le second volume est déjà très-avancé.

M. de Charpentier, du Canton de Vaud, lit un mémoire intitulé : *Annonce d'un des principaux résultats des recherches de M. Venetz, ingénieur des ponts et chaussées du Canton du Valais, sur l'état actuel et passé des glaciers du Valais*. Jusqu'à présent on a cru que les blocs de rochers qui sont répandus dans nos vallées, y ont été apportés par les eaux. Mais après un examen plus attentif de leur forme, ainsi que de diverses autres circonstances, M. Venetz, a cherché à démontrer que ce n'étaient pas les eaux qui les avaient transportés. M. de Charpentier appuie cette assertion par de nouveaux mo-

tifs. Il montre que l'hypothèse en question est insuffisante pour expliquer toutes les circonstances qui accompagnent le phénomène. M. Venetz est le premier qui ait avancé que ces blocs avaient été poussés dans les vallées, par les glaciers, et qu'ils faisaient partie de ce monceau de décombres et de boue, qui borde l'extrémité inférieure des glaciers. Il fait remarquer l'analogie qui règne entre ces blocs et ceux qui contiennent les décombres du bord des glaciers, et montre qu'avec l'hypothèse qu'il défend, il n'y a plus rien d'extraordinaire à ce que nos lacs ne soient pas remplis de ces rochers, ce qui aurait dû nécessairement arriver, s'ils avaient été transportés par les eaux. On pourrait objecter à ce système, qu'on trouve des troncs de palmiers fossiles, qui font présumer qu'une fois la température de nos vallées était plus élevée. M. de Charpentier oppose à cette objection, l'hypothèse que l'élévation de nos Alpes est postérieure à cette époque, et même qu'elle a été une fois beaucoup plus considérable qu'elle n'est à présent; de telle façon qu'à une période plus chaude, en aurait succédé une plus froide, pendant laquelle les glaciers auraient été beaucoup plus étendus qu'ils ne le sont actuellement.

M. Hirzel-Escher de Zurich lit un mémoire *sur l'uniformité de la conformation des pentes des montagnes dans les hautes Alpes, avec une tentative pour l'explication de ce fait, et un exposé de quelques-unes des conséquences qui en découlent*. Partout, à une hauteur d'environ 5000 pieds au-dessus de la mer, là où dans les Alpes la région des forêts se termine, pour faire place à celle des prairies, commencent, comme par enchan-

tement, des plaines riantes qui s'étendent sur une largeur d'un quart de lieue, et quelquefois sur une longueur de plusieurs lieues, et sont terminées par des parois de rochers verticales, par des champs de neige, ou par des pentes couvertes de débris ou de cailloux roulés. Plus bas, au contraire, là où les forêts couvrent le sol, nous trouvons partout les pentes rapides et découpées en forme de gorges ou d'entonnoirs.

Cette différence constante dans la forme des pentes, est due à la différence de la végétation qui les recouvre. En effet, là où il y a des forêts, non-seulement leurs racines protègent les pentes rapides des rochers contre l'action des élémens atmosphériques, mais leurs troncs arrêtent les débris des rochers qui roulent des parties plus élevées. Ces débris se convertissent ensuite, à la longue, en une terre végétale, qui renforce toujours d'avantage la couche qui recouvre le roc. Par là la vallée que forment les montagnes demeure étroite et comme une gorge. Là, au contraire, où les forêts manquent, les flancs des montagnes étant exposés à toutes les intempéries, sont continuellement décomposés; le fond de la vallée se remplit des débris qui en descendent, tandis que les parois latérales de cette vallée s'éloignent toujours plus l'une de l'autre.

L'observation suivie pendant plusieurs années, de la décomposition et de l'éboulement des pentes qui ne sont pas protégées par des forêts, permet de calculer approximativement la période de temps nécessaire pour la formation de la vallée entière.

On peut conclure de là combien il est fâcheux qu'on

dépouille les pentes des Alpes de leurs bois, comme cela se fait malheureusement chaque jour et presque partout, puisqu'on favorise ainsi leur éboulement et qu'on ouvre la route aux avalanches et aux blocs de rochers, vers les parties basses des vallées.

Le Dr. Segesser de Lucerne lit un mémoire *sur la météorologie*. Dans ce mémoire l'auteur s'attache à rechercher les causes qui ont empêché qu'on ait pu jusqu'à présent prévoir les modifications futures de l'atmosphère, et à montrer que la chose n'est point impossible. Il termine par une application de ses principes, basée sur des observations faites par lui pendant 19 ans.

M. Ch. Lardy de Lausanne, lit une *Notice sur les terrains qui environnent les bains de Lavey dans le Canton de Vaud*. Le terrain dont il est ici question, se compose de roches de feldspath et de mica, et de roches calcaires. Aux premières appartiennent le gneiss et le schiste micassé, où le quartz est remplacé par du feldspath grenu. Les roches calcaires se composent de plusieurs couches alternatives de chaux compacte, et d'une chaux argileuse qui se rapproche de l'argile schisteuse. Les couches de roches feldspathiques sont inclinées au sud, et celles de roches calcaires au nord, ensorte que leurs directions ne s'accordent pas. La source jaillit dans le lit même du Rhône, à environ 60 pieds de la rive droite, près d'un point où les roches feldspathiques et calcaires se rencontrent (1).

(1) Voyez l'analyse de cette source par M. de Charpentier, dans notre Cahier d'août 1832, T. L, p. 408.

M. Ziegler-Steiner de Winterthur répète les expériences qu'il avait déjà faites, l'année précédente, à Lugano, pour l'explication de l'explosion des chaudières à vapeur.

M. Ziegler fils présente à la Société un tableau intéressant des réactions diverses des métaux sur les flux, dans la flamme d'oxidation. « Le travail que je sou mets à la Société, » dit M. Ziegler, « est un objet qui a déjà été traité par plusieurs chimistes, et en particulier, de la manière la plus approfondie et la plus développée, par Berzélius; c'est la réaction des divers oxides métalliques sur les flux. Il est certainement d'une grande importance, surtout pour les hommes de l'art, que l'on ait réussi à reconnaître suffisamment tous les métaux, par la voie sèche, et au moyen du chalumeau. Après que l'on a déterminé si un métal est réductible, ou non, ensuite s'il est volatil, et ainsi de suite, on recherche, dans la plupart des cas, quelle coloration il donne aux flux; les fondans ordinaires sont le borax et le phosphate de soude et d'ammoniaque. On traite le métal alternativement avec la flamme interne, ou de réduction, et avec la flamme externe, ou d'oxidation. La flamme du chalumeau possède en effet, dans ses diverses parties, des propriétés différentes qui tiennent essentiellement à la nature des élémens de ces parties. La flamme interne, c'est-à-dire la région de cette flamme qui est la plus rapprochée de la mèche, contient toujours une grande quantité d'hydrogène carboné et de gaz oxide de carbone; et comme en même temps cette région est le siège de la plus forte chaleur, elle réunit toutes les conditions désirables pour réduire un métal. Dans la flamme externe, au contraire, se forment de l'eau et du

gaz acide carbonique , et comme l'acide atmosphérique y a aussi plus d'accès, il en résulte qu'un métal chauffé dans cette partie de la flamme y est aisément converti en oxide. On obtient ainsi des colorations très-diverses ; le phénomène est surtout frappant avec la magnésië , qui , dans la flamme d'oxidation , donne au verre une forte couleur violette, et qui , dans celle de réduction , ne lui donne aucune coloration. Comme , au moyen de plusieurs métaux différens , on peut obtenir une même coloration , avec des nuances variées , il est vrai , il devient souvent difficile de déterminer à quel métal est due la coloration obtenue. Pour parvenir à me diriger dans cette recherche , j'ai éprouvé soigneusement tous les métaux par ce procédé , et j'ai réuni tous les résultats obtenus en un seul tableau. »

« Plusieurs oxides métalliques sont d'un emploi fréquent et varié dans la peinture sur verre et sur émail ; les couleurs que l'on obtient lorsqu'on fond ces oxides avec un verre de plomb ou avec un émail , sont infiniment plus brillantes que celles qu'on obtient avec le borax ou avec un sel de phosphore. Quelques oxides sont aussi employés pour décolorer le verre , comme par exemple le peroxide de manganèse et l'acide arsénique ; l'un et l'autre servent à convertir en oxide , l'oxidule de fer , qui donne au verre une couleur verte ; après cette modification toute coloration disparaît. »

L'assemblée procède à la détermination du lieu de réunion pour la session prochaine de 1835. La ville de Soleure est désignée , et M. Pflüger pharmacien est nommé président. Si Soleure ne pouvait recevoir la So-

ciété, le vœu de l'assemblée se porterait sur la ville d'Aarau, et dans ce cas M. Frey-Herose serait désigné comme président.

La séance est terminée par l'admission de 43 nouveaux membres présentés à la Société.

TROISIÈME SÉANCE. — 30 juillet. — Après s'être occupée de quelques détails relatifs à ses finances, l'assemblée entend la lecture de deux courts mémoires du Dr. Ch. Lurati de Lugano, l'un *sur le blé ergoté* et l'autre *sur les eaux minérales du Canton du Tessin*.

On fait lecture d'une *Notice biographique sur M. le Chanoine Fontaine de Fribourg*, envoyée par M. F. Kuenlin, Secrétaire d'État.

M. Bugnon de Lausanne lit un mémoire de M. Levrat, *sur la castration de la vache et les influences de cette opération sur la production du lait*. M. Levrat établit par plusieurs exemples, que la castration de la vache, qu'il a souvent pratiquée, a rarement des suites fâcheuses pour la santé de l'animal, qu'elle maintient le lait pendant plusieurs années, et le rend plus gras. Pour que l'opération réussisse, il faut choisir une vache qui ait mis bas depuis quelques semaines, qui ne soit pas en rut et qui ne soit pas trop grasse.

On lit un second rapport de la Commission chargée d'organiser en Suisse des observations hydrographiques, rédigé par M. le Prof. Choisy de Genève, président de cette Commission. Ce rapport rend compte de quelques documens reçus par la Commission, sur les eaux du Canton de St. Gall, sur celles du Canton de Neuchâtel, et

sur les *sèches* du lac de Genève; ce dernier document est un mémoire en italien, destiné au concours de 1836.

On donne lecture des rapports des Sociétés cantonales de Vaud, Neuchâtel, Genève, Bâle, Zurich et St. Gall.

On présente un travail rédigé en latin, sous le titre *d'Essai d'un catalogue des insectes qui se trouvent aux environs de Bâle, et dans quelques autres régions de la Suisse*, etc., par le Dr. Imhoff de Bâle. Ce travail est renvoyé au président de la Commission zoologique.

Après avoir présenté à la Société les ouvrages, au nombre de vingt-deux, qui lui ont été envoyés, le Président déclare la session terminée.



BULLETIN SCIENTIFIQUE.



ASTRONOMIE.

Observations faites par M. Pastorff, de points noirs sur le disque du soleil. — M. le Conseiller Pastorff a prié M. Schumacher d'annoncer dans les *Astr. Nachrichten*, que dans le courant de l'année 1834, il avait vu six fois deux nouveaux corps, qu'il appelle Astéroïdes, passer devant le soleil dans des directions et avec des vitesses variables. Le plus grand aurait environ trois secondes de degré de diamètre, et le plus petit une seconde ou une seconde et un quart. Il décrit l'un et l'autre comme paraissant exactement arrondis. Tantôt c'est le plus petit qui précède l'autre, tantôt c'est l'inverse. Les dessins que M. Pastorff en présente dans les

deux cas, donnent pour leur distance mutuelle, la plus grande qu'il ait observée, un arc de 1' 16". Ces corps sont souvent très-voisins. Leur passage sur le soleil dure un petit nombre d'heures. Chacun d'eux paraît de couleur noire sombre, comparable à celle du corbeau, comme Mercure dans ses passages. Les taches du soleil sont beaucoup plus pâles, ne sont pas rondes en général, et ont un mouvement régulier, tandis que ces corps disparaissent souvent au bout d'un intervalle de 8 à 48 h., paraissent, tantôt sur un point du bord du soleil, tantôt sur un autre, et décrivent des courbes variables devant le soleil. M. Pastorff désire que des astronomes munis de très-fortes lunettes dirigent leur attention sur ces petits corps à mouvemens irréguliers, et quoique M. Schumacher n'adopte pas ses idées sur leur nature, il a cru devoir se rendre à la demande d'un homme respectable, en insérant les détails précédens dans le N° 273 de son journal. Il exprime le regret que M. Pastorff n'ait pas comparé la position de ces petits corps relativement aux bords du soleil, par des procédés micrométriques, ou simplement au moyen du cercle qui sert de limite au champ de sa lunette, en guise de micromètre circulaire. A. G.

OPTIQUE.

Sur la priorité de l'invention relative à l'introduction des lentilles liquides dans la construction des télescopes. — Nous avons inséré dans notre Cahier de mars 1834, une *Notice sur les télescopes dialytiques de M. Plössl de Vienne*, par M. le Baron de Jacquin, extraite du *Zeitschrift für Physik und Mathematik*, excellent journal rédigé à Vienne par M. Baumgartner. Dans cette notice, d'un grand intérêt pour les opticiens et les observateurs, l'auteur, en faisant mention du remplacement des verres par les liquides dans les objectifs, ajoute historiquement : « comme le Dr. Brewster la proposé le premier, comme M. Girard l'essaya avec succès, il y a plus de 20 ans, comme enfin..... M. Barlow l'a fait en 1828. »

Dans le Cahier suivant nous insérâmes, sous le titre de *Remarque relative à l'époque où on a proposé l'emploi des liquides dans*

la construction des télescopes, une réclamation de M. le Prof. P. Prevost, tendant à constater que le premier qui a proposé la substitution dont il s'agit, est Robert Blair, ainsi que l'a établi son fils M. Archibald Blair, et que l'ont reconnu MM. Brewster et Barlow. Ses titres à cette priorité sont consignés dans un mémoire lu en janvier et avril 1791, contenant ses tentatives, ses succès, ses espérances, et occupant plus de 70 pages du T. III des Transactions de la Société Royale d'Edimbourg (1794), sous ce titre, *Expériences et observations sur l'inégale réfrangibilité de la lumière*.

Maintenant M. le Baron de Jacquin nous a adressé de Vienne un note, dans laquelle il déclare qu'il n'a point entendu contester au Dr. Blair la priorité de l'introduction des liquides en général dans la construction des télescopes, et qu'il n'avait en vue dans sa notice que l'emploi du carbure de soufre en particulier. Or la priorité de l'emploi de ce liquide spécial, comme étant éminemment applicable à la construction des objectifs achromatiques à lentilles séparées et de dimensions différentes, dont il est exclusivement question dans la notice de M. de Jacquin, a été attribuée à Sir D. Brewster, d'après ce qu'il a énoncé lui-même dans son *Traité d'optique* p. 365 et 366, où il déclare avoir été le premier qui ait reconnu le grand pouvoir dispersif de ce liquide, découvert par M. Lampadius de Freyberg en Saxe, en 1796, c'est-à-dire quatre années après les premières expériences du Dr. Blair.

Du reste M. de Jacquin ajoute que sa notice ne saurait contenir des détails historiques bien circonstanciés, ayant été composée d'abord uniquement pour un ami en Angleterre, qui avait fait l'acquisition d'un télescope dialytique. Plus tard seulement elle a servi d'annonce aux télescopes de M. Plössl. Et enfin, cédant à la demande du rédacteur du *Zeitschrift*, l'auteur a été amené à la livrer à l'impression. C'est ce qu'indiquait une note de l'original allemand, que nous avions négligée dans la traduction, et que nous rétablissons ici.

M. le Baron de Jacquin veut bien nous communiquer, par la même occasion, quelques détails sur le même sujet. M. Plössl a fabriqué plus de 100 lunettes dialytiques de 26 jusqu'à 48 lignes d'ouverture; ces instrumens sont répandus de Philadelphie à Dor-

pat et Odessa, et ils ont tous contribué à affermir la réputation de la nouvelle construction. Il travaille actuellement à un télescope de 7 pouces d'ouverture, pour le nouvel observatoire de Saint-Petersbourg; et dans peu de temps il espère pouvoir soumettre au jugement des astronomes des réfracteurs plus grands que tous ceux qui existent jusqu'à présent.

Nous saisissons cette occasion de rectifier quelques erreurs commises dans l'impression de la notice.

Pag. 258 lig. 1. Je suppose, *lisez*, Il suppose.

259 — 16. devait, *lisez*, pouvait.

263 — 4. ces dimensions, *lisez*, toutes les dimensions.

264 au tableau, au lieu de *lignes d'ouverture*, lisez, *pouces d'ouverture*.



TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE TOME I DE 1835 (LE LVIII DE LA SÉRIE).



PHILOSOPHIE.

Quelques faits relatifs à l'influence mutuelle de l'esprit et du corps; par le Prof. P. Prevost..... 329

ASTRONOMIE.

Extrait de quelques communications récentes relatives aux comètes, insérées dans les *Astronomische Nachrichten*.... 295
Occultations de Saturne de 1835, et éclipse de soleil de 1836. 301
Détermination de la position et de la grandeur de l'anneau de Saturne, ainsi que de la figure et de la grandeur de cette planète; par M. Bessel..... 305

PHYSIQUE.

Description d'un appareil propre à répéter toutes les expériences relatives à la science du calorique rayonnant, etc.; par M. Macédoine Melloni..... I

Recherches sur le passage du courant électrique au travers des liquides ; par Ch. Matteucci.....	136
Mémoire sur la dilatation des métaux par la chaleur ; par J. Prinsep	160
Recherches sur l'origine et les caractères de l'électricité voltaïque ; par M. Faraday.....	263
Extrait du rapport fait à l'Académie des Sciences de Paris sur les expériences de M. Melloni relatives à la chaleur rayonnante.	395

MÉTÉOROLOGIE.

Observations sur la quantité d'eau de pluie recueillie à York, dans l'espace d'une année, sur le terrain et à différentes hauteurs, etc. ; par MM. W. Gray et J. Phillips.....	84
Résumé des variations de l'atmosphère, observées à Vevey, matin et soir, chaque jour de l'année 1834 ; par M. Nicod-Delom	apr. la p. 112
Notice sur les deux tableaux météorologiques annuels de 1834, pour Genève et le Grand Saint-Bernard.....	408

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE.

Description des pseudo-volcans, ou volcans bourbeux, de Bakou ; par M. Lenz	245
Essai sur la question de savoir, si l'observation faite dans les mines de houille du Canada et de la baie de Baffin, de plantes analogues à celles qui vivent maintenant dans les régions équatoriales, annonce un changement dans l'inclinaison de l'écliptique ; par M. Marcel de Serres.....	377

ÉLECTRO-CHIMIE.

Exposé sommaire de quelques expériences sur la dissolution des calculs vésicaux ; par M. Bonnet.....	391
--	-----

CHIMIE.

Sur la force électro-chimique de la pile ; par M. C. Matteucci.	23
Expériences sur l'action chimique des courans électriques, produits par l'influence du magnétisme terrestre et des aimans électro-dynamiques, etc. ; par M. Botto, de Turin..	200
De l'action de l'acide oxalique sur le chlorure de sodium ; par M. A. Thorold Wood.....	206

Observations sur l'essai des matières d'argent par la voie humide; par M. Gay-Lussac, Essayeur au bureau de garantie de Paris,.....	322
---	-----

HYPSOMÉTRIE.

Table abrégée pour les calculs des différences de niveau barométriques; par M. le Commandant Delcros.....	209
---	-----

HISTOIRE NATURELLE.

Observations sur les grandes espèces d'ours des cavernes; par M. Marcel de Serres	171
Notice sur une nouvelle caverne à ossemens; par M. Joly.	349

ZOOLOGIE.

Introduction à l'entomologie; par M. T. Lacordaire.....	192
Observations sur les caractères distinctifs du chien, du loup et du renard, fournis par leur squelette; par M. Marcel de Serres	230

PHYSIOLOGIE ANIMALE.

Recherches sur quelques-unes des propriétés chimiques des sécrétions, etc.; par le Dr. A. Donné.....	89
--	----

BOTANIQUE.

Introduction à l'étude de la botanique, ou Traité élémentaire de cette science; par M. Alphonse De Candolle.....	29
Histoire des végétaux phanérogames; par M. E. Spach.....	365
Notice sur les graines de l'ananas; par M. A.-P. De Candolle.	370

AGRICULTURE.

Sur une nouvelle manière de greffer la vigne et sur les semis de raisins; par M. Loiseleur-Deslongschamps	40
Sur les maladies des mélèzes dans la Grande-Bretagne.....	113
Note sur une maladie des feuilles de la vigne et sur une nouvelle espèce de mucédinée; par M. J.-E. Duby.....	128
De quelques variétés de pommes de terre nouvelles pour l'agriculture du Canton de Genève.....	225

HYGIÈNE.

De l'influence que peut exercer sur la santé l'emploi du sublimé corrosif pour la conservation des bois.....	310
--	-----

MÉDECINE.

De la valeur comparative de la taille et de la lithotritie.....	399
---	-----

STATISTIQUE MÉDICALE.

Notice sur les anciennes pestes de Genève, etc.; par M. E. Mallet.....	57
--	----

STATISTIQUE.

Mouvement de la population de la ville de Genève pendant l'année 1834; par M. E. Mallet.....	77
--	----

MÉLANGES ET BULLETIN SCIENTIFIQUE.

Note additionnelle à la Notice concernant les anciennes pestes de Genève, insérée dans le Cahier de janvier 1835; par M. Dr M ^c D'Espines.....	108
Sur la température moyenne de l'écorce du globe; par F. Rudberg.....	109
Suites à Buffon, etc.....	110
Extrait d'une lettre adressée par Sir John Herschel à M. Struve, à Dorpat, en date du Cap de Bonne-Espérance, le 10 juin 1834.	218
Sur une nouvelle classe de borates; extrait du Rapport annuel de l'Académie de Suède; par M. Berzélius.....	221
Teinture jaune sur laine avec le <i>Rhus radicans</i> ; par M. Grégoire Sella.....	222
Histoire des arbres de pleine terre, sauvages ou exotiques, cultivés dans la Grande-Bretagne, par J.-C. Loudon.....	223
Du système de poids et mesures qui convient le mieux à la Suisse; par L. Cuenoud.....	327
Notice sur la dix-neuvième session de la Société Helvétique des sciences naturelles, siégeant à Lucerne les 28, 29 et 30 juillet 1834.....	424
Observations faites par M. Pastorff, de points noirs sur le disque du soleil.....	434
Sur la priorité de l'invention relative à l'introduction des lentilles liquides dans la construction des télescopes.....	435

N° 1 S ET ANNUELLES

Des Obnt des Tranchées; 406,91 mètres, soit 208,16", soit 3° 49', à l'orient de l'Observatoire

É P O O B S E R	OMÈTRE.	EAU DE PLUIE ET NEIGE		VENTS.	
	VII. MOYENNES de ch. mois prises sur les deux ob- serv. max. et minim.	VIII. E A U de pluie et de neige, par mois.	IX. NOMBRE des jours de pluie ou de neige par mois.	X. NOMBRE des obser- vations in- diquant des vents méridion.	XI. NOMBRE des obser- vations in- diquant des vents septent.
NOVEMB.	90, 46	31,75	7	17	41
					
					
DÉCEMB.	88, 95	4,90	3	23	31
					
					
MOYENNES OU SOMMES ANNUELLES	80,37	22 ^P 101,24	96 jo.	295	576
EXTRÊMES... 100°		Août 43,97 en 13 j.	Janv. 45	Avril 71	
DE L'ANNÉE. 3 h. 48		Fév.. 3,27 en 4 j.	Avril 11	Janv. 21	
... 52°					

N° 25 ET ANNUELLES

Des Ob.-Bernard, élevé de 2491 mètres, soit
e celles qu'on fait à Genève.

É P O O B S E R	MÈTRE.	EAU DE PLUIR ET NEIGE		VENTS.	
	VII. MOYENNES de ch. mois prises sur les deux ob- serv. max. et minim.	VIII. E A U de pluie et de neige, par mois.	IX. NOMBRE des jours de pluie ou de neige par mois.	X. NOMBRE des obser- vations in- diquant des vents méridion.	XI. NOMBRE des obser- vations in- diquant des vents septent.
	deg. cent.	lig. cent.			
DÉCEMB.	89, 90	24,00	4	17	76
MOYENNES OU SOMMES ANNUELLES	87,74	55p 31,83	74 jo.	463	632
EXTRÊMES DE L'ANNÉE.	3 h. 100° ... 72 ... 28	Fév. 120°50 en 4 j. Sept. 8,00 en 1 j.		Nov. 58 Mars 8	Mars 85 Nov. 32

ONS MÉT

mètres, soit 20
it 3°,49', à l'ori

IL 1835.

Phases de
la Lune.

PLUIE
ou
NEIGE
en 24 h.

ou Rosée.

és.

pl. 1,66

ROS

ROS

G.B.

G.B.

0,37

G.B.

2,02

G.B.

0,92

G.B.

2,58

1,66

0,74

G.B.

Moyen

10

pl. 9,95

2 R.

6 GB

s que celles qu'on fait à GENEVE.

F DU CIEL.

Midi.	3 h. ap. m.
erein	serein
erein	serein
ol. nua.	sol. nua.
rouil.	sol. nua.
ol. nua.	sol. nua.
ol. nua.	serein
erein	serein
erein	serein
erein	serein
ol. nua.	sol. nua.
rouil.	brouil.
erein	serein
erein	serein
erein	sol. nua.
erein	serein
ouvert	neige
rouil.	brouil.
ol. nua.	sol. nua.
neige	neige
erein	serein
ol. nua.	sol. nua.
ol. nua.	serein
ol. nua.	sol. nua.
ol. nua.	sol. nua.
ol. nua.	sol. nua.
ol. nua.	sol. nua.
neige	neige
neige	neige
rouil.	neige
neige	neige

